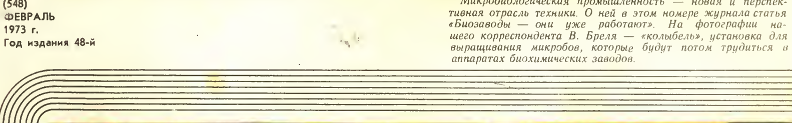


ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ
ОРГАН ОРДЕНА ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

(548)
ФЕВРАЛЬ
1973 г.
Год издания 48-й



Микробиологическая промышленность — новая и перспективная отрасль техники. О ней в этом номере журнала статья «Биозаводы — они уже работают». На фотографии нашего корреспондента В. Бреля — «колыбель», установка для выращивания микробов, которые будут потом трудиться в аппаратах биохимических заводов.



СОРЕВНОВАНИЕ. ГОД РЕШАЮЩИЙ

Третий год пятилетки взял старт. Партия и народ назвали этот год решающим, потому что 1973-й — важнейший этап, который во многом определит успешное выполнение всего пятилетнего плана. Год мобилизации всех резервов. Год творческих поисков. Год самоотверженного труда. Год еще более широкого развертывания социалистического соревнования. Соревнуются рабочие и бригады, участки и цехи, отрасли промышленности, области, края и республики. Дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами! — вот девиз соревнования в третьем, решающем. Социалистическое соревнование, движение за коммунистическое отношение к труду всегда было и остается действенным средством развития инициативы трудящихся, выявления и использования резервов производства, выполнения и перевыполнения народнохозяйственных планов. Боевая программа действий для работников всех отраслей народного хозяйства содержится в Постановлении ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О развертывании Всесоюзного социалистического соревнования работников промышленности, строительства и транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1973 год».

УСКОРИТЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО ПРОГРЕССА

Третий год девятой пятилетки наша партия и советский народ называют решающим. От результатов работы в этом году во многом будет зависеть успешное выполнение всего пятилетнего плана. По всей стране широко развернулось социалистическое соревнование, движение за коммунистическое отношение к труду, которые были и остаются действенным средством развития инициативы трудящихся, выявления и использования резервов производства, выполнения и перевыполнения народнохозяйственных планов. Социалистическое соревнование в нашей стране стало ускорителем экономического и социального прогресса, развития социалистического демократизма.

Это патриотическое всенародное движение призвано сыграть важную роль в выполнении заданий третьего, решающего года пятилетки.

Успешное выполнение исторических задач, поставленных перед советским народом партией, требует того, чтобы каждый трудовой коллектив работал с полным напряжением сил. Социалистическое соревнование должно быть своеобразным и чутким прибором, определяющим степень этой напряженности. Важно организовать его так, чтобы оно активно поддерживало передовиков и не оставляло в тени тех, кто отстал или трудится недобросовестно, чтобы оно давало простор трудовой состязательности, трудовому соперничеству. Поэтому необходимо, чтобы каждый вложил в общее дело частицу своего сердца, своей души, чтобы, как говорил товарищ Л. И. Брежнев в Отчетном докладе XXIV съезду партии, «...все рабочие, колхозники, интеллигенция стали сознательными борцами за осуществление экономической политики партии, действовали как государственные люди, в полной мере проявляя свои способности, инициативу, хозяйственную сметку».

Выполнение заданий третьего, решающего года пятилетки требует не только огромной энергии и организованности, но и непременно творческого подхода и смелости в решении возникающих проблем. И социалистическое соревнование является катализатором инициативы, поиска, новаторства.

Социалистическое соревнование сегодня качественно отличается от соревнования прошлых десятилетий, в частности тем, что оно развертывается в период научно-технической революции, когда прогресс науки и техники становится главным рычагом создания материально-технической базы коммунизма. Поэтому существенным направлением развертывания соревнования на нынешнем этапе становится борьба за скорейшее внедрение достижений науки и техники в практику производства для повышения его эффективности и интенсификации.

Наука все более проникает в сферу материального производства, рабочие и ученые часто трудятся совместно, решая общие задачи. Сращивание научного и производственного труда — ускоритель научно-технического прогресса, знамение нашего времени. Этот процесс, естественно, накладывает отпечаток на развитие социалистического соревнования, в котором активное участие принимают коллективы научных учреждений. Они обязуются ускорить выполнение важнейших для народного хозяйства теоретических исследований и научно-технических разработок, создать принципиально новые системы машин, агрегаты и методы производства, обеспечивающие значительное повышение производительности труда и качества продукции. В этом соревновании будут учитываться не только количественные, но и качественные показатели — доля разработок, выполненных на уровне изобретений и научных открытий.

Всесоюзное социалистическое соревнование за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1973 год началось. Третий, решающий год пятилетки станет годом ударного труда, годом мобилизации всех сил, знаний и опыта для выполнения важнейшей задачи — дать стране продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами. Самоотверженный труд народа, вдохновляемого ленинской партией,— верный залог успехов и дальнейшего экономического и социального прогресса страны.

Наш журнал в этом году опубликует серию статей, интервью, репортажей, в которых ученые, видные хозяйственники, журналисты расскажут об актуальных проблемах интенсификации ведения хозяйства в третьем, решающем году пятилетки, о внедрении достижений науки и техники в практику промышленности и сельского хозяйства, о развертывании социалистического соревнования, об участии в нем новаторов производства, инженеров, ученых.

Третий, решающий взял старт.



ЗА МОРЕМ ДОЖДЕЙ—МОРЕ ЯСНОСТИ

Ю. КОЛЕСОВ

Снова луноход. Тот же наивный профиль сказочного возка о восьми колесах, те же легкомысленные спицы, та же круглая крыша солнечной батареи, словно тент нависающая над всем экипажем. Однако всякую возможность снисходительного отношения к новой самоходной лаборатории исключает авторитет первого лунохода, завоеванный им за долгие месяцы плодотворной работы на Луне.

Да, все то же самое. Но сходство это во многом внешнее. Время, разделяющее две лунные машины, не прошло даром. Использован богатый опыт работы первой лунной лаборатории, появились новые технические решения, несколько изменились и научные задачи автоматического исследователя.

Луноходом стало легче управлять. Луноход стал лучше видеть. Телевизионные кадры стали сменяться чаще. Теперь между следующими одна за другой картинками проходит лишь три-пять секунд вместо 20 на первом луноходе. Движение стало нагляднее, ощутимее, словно водителя и лежащую в 400 тысячах километров от него «дорогу» разделяет лишь стекло в окошке телевизора.

Легче стало прокладывать путь среди валунов и кратеров — экипаж смог увеличить

скорость. И луноход пошел быстрее. Он уже не останавливается при изменении направления движения, а разворачивается на ходу, свободнее исполняет команды водителя, веселее перекатывает свои восемь колес. Только за одну ночь с 19 на 20 января самоходная лаборатория продвинулась более чем на километр. А ведь «Луноход-1» за пять суток, составивших его первый лунный день, одолел всего около 200 метров.

Да и само прибытие на Луну сильно отличалось от посадки автоматической станции «Луна-17» в ноябре 1970 года. Сам выбор новой посадочной площадки внутри кратера уже был дерзостью. Но ювелирная точность прилунения доказала, что за этой дерзостью стоял трезвый расчет.

Итак, кратер Лемонье на восточном берегу Моря Ясности. Почему именно сюда послана новая советская автоматическая станция?

В Море Ясности расположен один из нашумевших в свое время масконов — мощное скопление более плотного лунного вещества. Кроме того, в западной части моря находится «активный» кратер Линней, много раз менявший свои очертания с середины прошлого века.

В Море Ясности почти нет крупных кратеров — явный признак «молодости» этого участка лунной поверхности. Однако круглая впадина моря и прилегающая к ней огромная воронка кратера Лемонье образовались очень давно. А возраст лавы, заполнившей впоследствии обе чаши, значительно меньше. Как считают ученые, затопление Моря Ясности — результат одного из самых последних лавовых извержений морского типа на Луне. И самая «молодая» лава заполняет именно тот прибрежный кратер, в котором начал свое путешествие второй луноход.

Лава, скрывшая под собой западную кромку кратера Лемонье, вплотную подступила к его восточному валу, на 1,5—2 километра возвышающемуся над уровнем моря. Здесь находится зона перехода от «морского» вещества к материковому, которая очень занимает историков Селены.

Определение химического состава лунного грунта вдоль трассы движения — одна из важнейших задач новой самоходной лаборатории. Для этого на луноходе установлен рентгеновский анализатор «Рифма». О том, как устроен и работает прибор, мы писали раньше (см. «Знание — сила», № 12 за 1970 год). Однако возможности второй «Рифмы» больше, чем у ее первой тезки. Кроме рентгеновского излучения лунных пород, усовершенствованный прибор может измерять поток солнечных рентгеновских лучей.

Эти лучи не доходят до земной поверхности. Атмосфера надежно укрывает нашу планету от губительного излучения. Вот почему физикам, давно предполагавшим, что ближайшая к нам звезда испускает не только видимый свет, пришлось, по образному выражению С. Л. Мандельштама, «полезть на крышу». Такой «крышей» стали для ученых ракеты и космические аппараты. Впервые рентгеновское излучение Солнца обнаружили в 1948 году с борта геофизической ракеты, достигнувшей высоты около 100 километров. Впоследствии исследования коротковолнового излучения нашего светила продолжались. Этим, в частности, занимался и первый луноход с помощью установленного на нем рентгеновского телескопа.

Рентгеновское излучение Солнца влияет на состояние и плотность верхней атмосферы Земли, а это, в свою очередь, определяет изменения климата и условия радиосвязи на нашей планете. Кроме того, изучая рентгеновское излучение, можно узнать многое о процессах, происходящих в самой звезде, и, следовательно, сделать еще один шаг к точному прогнозу солнечной активности.

Первые измерения свидетельствуют о том, что «Рифма» вполне освоилась со своей новой ролью. Уже 17 января она отметила заметную активизацию деятельности светила.

Используя Луну для наблюдения электромагнитных излучений, астрофизики мечтают установить на нашем естественном спутнике оптические телескопы — создать на Луне свою астрофизическую обсерваторию. Но сначала нужно убедиться в том, что небо на Луне действительно абсолютно темное и поэтому «проницательность» астрономических инструментов будет там намного выше, чем на Земле.

Это необходимо, так как астрономы подозревают, что Луна может быть окружена очень разреженным облаком мельчайших метеорных частиц. Рассеиваясь на этих крохотных пылинках, солнечные лучи образуют так называемый зодиакальный свет. А это может серьезно затруднить астрономические наблюдения с Луны. Астрофотометр — электронный телескоп проверит это. Он реагирует не только на видимое, но и на ультрафиолетовое излучение. Он поможет экспериментально проверить выводы теории о доле ультрафиолетового излучения в общем потоке энергии, рождаемой нашей галактикой.

Измерение местных магнитных полей взял на себя магнитометр — еще один новый прибор на «Луноходе-2». Его данные помогут выяснить, когда и как намагнитилась лунная порода. Хорошо бы еще уточнить, мечтают ученые, как влияет Луна на межпланетное магнитное поле. Много интересного о взаимодействии этого небесного тела с межпланетной средой рассказала недавно автоматическая станция «Луна-19». Оказалось, что у освещенной стороны Луны межпланетное магнитное поле усиливается, а в тени лунного шара ослабляется. Что-то скажет «Луноход-2»?

Кратер Лемонье отныне будет отмечен на лунной карте, как еще одна область с известными механическими свойствами поверхностного слоя — «Луноход-2», как и его предшественник, оборудован для этих исследований специальным прибором — пенетрометром (см. «Знание — сила», № 11 за 1970 год). Конусный штамп с крестообразными лопастями может вдавливаться в грунт и проворачиваться в нем на некоторой глубине. При этом регистрируются усилия, действующие на конус во время погружения и поворота. Дополнительные данные о свойствах грунта дает и учет скорости вращения колес, наклона поверхности, по которой движется автоматический исследователь, и усилий, развиваемых ведущими колесами.

Как и на первом луноходе, здесь установлен французский отражатель для световой локации Луны. Когда в Море Ясности наступила ночь, в жерле одного из телескопов Крымской астрофизической обсерватории на крохотную долю секунды вспыхнул яркий луч мощного лазера. Его свет, попав на отражатель лунохода, вернется на Землю. По времени путешествия светового луча до Луны и обратно астрономы точно рассчитают расстояние, разделяющее в этот момент оба небесных тела. Потом по этим данным можно будет уточнить параметры Земли и Луны, оценить неравномерность вращения нашей планеты.

Экспедиция в Море Ясности только начинается. Наука с нетерпением ждет ее результатов. ●



В Армении создается крупнейший центр микробиологической промышленности. Наука протягивает руку производству, и их союз рождает новые промышленные методы.

Мне довелось побывать в Армении в то самое время, когда в горных поселках Абовяне и Чаренцаване только закладывались фундаменты биозаводов, а в Ереванском НИИ микробиологии биохимики на лабораторных установках отрабатывали технологию будущего производства, выращивали в пробирках продуктивных микробов — будущих заводских «работников».

* * *

Улица Чаренца, серое трехэтажное здание Научно-исследовательского института микробиологии Академии наук Армении.

Облаченный в белый халат, переступаю порог лаборатории бактериальных инсектицидов. В стеклянном боксе лаборантка как раз опрыскивает воздух из пульверизатора.

И вот, прижавшись лбом к стеклу бокса, я вижу таинство. В руках лаборантки — скальпель. На стеклышке она разрезает гусеницу бабочки шелкопряда, подверженную какому-то неизвестному заболеванию. Раскалив на спиртовке платиновую петлю, мгновенно остывшую, берет мазок из кишечника бабочки, переносит петлю в широкую стеклянную баночку, на желтую студенистую массу — питательную среду. Закрывает крышечкой. Все! Микробы приняты!..

— Вот спустя сутки, — говорит главный

микробиолог лаборатории Лейли Андреевна Чилакопян и берет с полки такую же склянку. На желтом студне расцвели причудливые разноцветные медузы. Это колонии размножившихся микробов.

— У каждого микроба — своя манера строить колонии и свой любимый цвет. Для нас это как бы его паспорт. Вот эта беловато-кремовая звезда — колония споровых бактерий, особо ядовитых для вредителей-насекомых. Они подавляют деятельность желудочного тракта, вызывают паралич, смерть.

На студне действительно проступали беловато-кремовые петли — ядовитые микробы. Я инстинктивно делаю шаг назад.

— Не беспокойтесь, кавказская бацилла не действует на теплокровных, — замечает Лейли Андреевна. — Проверено и на животных, и...

Она замялась, и я вспомнил: «...на одном из авторов работы и на одном волонтере было проведено испытание спорообразующих бактерий. Указанные лица выпили дважды с пятидневными перерывами по 200 мл жидкости, содержащей около 10 млн бактерий в 1 мл. Не было обнаружено никаких изменений в течение 15 дней».

А началось все двенадцать лет назад. Тогда армянские микробиологи только приступили к поискам местной ядовитой для насекомых бациллы. Ученые лазили по горам и собирали погибших насекомых — сачки были не нужны. В лабораторном боксе прооперировано более пяти тысяч насекомых, в их кишечниках обнаружено около ста разновидностей споровых бацилл. Но это были уже известные бактерии. И вот однажды...

— Накануне оперировали гусеницу бабочки шелкопряда, — вспоминает Лейли Андреевна, — а на следующий день в стеклянной чашечке мы обнаружили бациллу, свойства которой не подходили ни под один «паспорт»! Перед нами расцвела бацилла-незнакомка с загадочными свойствами и возможностями...

Прежде всего нужно было найти для незнакомки хорошую питательную среду. А это не просто: бацилла капризна и привередлива. Если взглянуть на нее под микроскопом, увидишь вытянутые клетки с темным пятном — спорой и россыпь ромбовидных кристаллов, сильно преломляющих свет. Это — яды, образуемые бациллами. Они вынашиваются бактерией и потом выделяются из клетки. Если питание бацилле придется не по вкусу, она не вырабатывает токсинов. И тогда незнакомка не откроет своих возможностей.

Какие только студни ни замешивали биохимики! Наконец кавказская бацилла образовала споры с ядом!

И настало время узнать, какие возможности таил в себе микроб, найденный армянскими исследователями. На «петли» бациллы запустили различных насекомых. И проявились ее удивительные свойства: она умертвляла вредителей сельского хозяйства — бацилла обладала широким спектром действия! А значит, вырисовывался новый препарат.

Но его могло бы и не быть, действуй он на теплокровных...

— Лейли Андреевна, — спросил я, — а могли бы быть изменения... ну, у тех, кто выпил этот препарат?

— Практически нет. Ведь прежде чем бактерии принял человек, мы их вводили большими дозами белым мышам, крысам, морским свинкам — всего тремстам зверькам! И каждый из них находился под постоянным контролем длительное время. Скорее здесь психологический фактор: прежде чем вынести новый микробный препарат на поля, у нас должна быть полная гарантия, что он не действует на людей.

— И все же...

— Конечно, могли быть и неожиданности.

Новый бактериальный препарат испытали на полях. Сравнение с уже известными препаратами показало его отличные качества.

Сейчас в лаборатории новый препарат выращивается уже на промышленном жидком сырье, на котором будет работать биозавод в городе Абовяне. Найденная в горах Армении бацилла приобретает все качества промышленного продукта — вал, дешевизну, качество.

* * *

Бактерию — работницу Чаренцаванского биозавода пищевых компонентов не ловили. Ее вывели в московском ВНИИ генетики и селекции микроорганизмов.

Человек в день должен потреблять не менее 0,8 грамма лизина, важного белка, без которого не может обойтись ничто живое. Младенцы нуждаются в нем в еще бо́льших количествах. А в природных продуктах питания лизина маловато.

На специальном приборе — «конвейере» вновь выведенные микробы были рассортированы, и из них выбрали бактерию с обменом веществ, остро направленным на производство лизина

Эта бактерия обладала и другими важными для промышленного биосинтеза свойствами: она быстро размножалась и давала много лизина. Но уж очень она любила сахарозу. Такой ее и отправили в Армению.

* * *

Небольшой флигелек технологического отдела института выходит окнами на тихую ереванскую улочку с домами из розового туфа. Еще очень рано, но у ферментационной установки собралась почти вся лаборатория.

В распахнутое окно надвигается тяжелая грозовая туча. Замечаю, биотехники с явным беспокойством посматривают на нее. Но все идет своим чередом. Свежий воздух засасывается в гибкий шланг и, поддерживая стрелки манометров на контрольном щите, стекает в десятилитровые бидоны — ферментеры, установленные в воде по самые головки. Из ванны настороженно торчат термометры.

За стенками бидонов, в круговороте новой экспериментальной пищи — виноградных выжимок, ежесекундно миллионами множатся бактерии. Они поглощают, перерабатывают сахарозу и выдают «на-гора» драгоценный белковый продукт — лизин. Им созданы все условия для работы: нужная кислотность среды, температура. Стальные лопасти разбивают пузырьки поступающего воздуха, чтобы им легче дышалось. Углекислый газ — продукт их дыхания выводится наружу.

Сырье — это была главная проблема. Обычная пища бактерии: кукурузный экстракт и меласса (отход сахарно-свекольной промышленности). Исследователи хотели изыскать местное сырье-заменитель, богатое сахарозой и другими питательными веществами, нужными для микробов. Такой пищей могли оказаться и виноградные выжимки.

Внезапно брызжет дождь. Один из биотехников кидается к окну, крутит регулятор установки, осушающей воздух.

— А что, микробам страшен насморк? — спрашиваю.

— Насморк не страшен, — отвечает за всех Ваник Унанян, ведущий биоинженер. — Но с влажным воздухом в ферментер попадут чужие бактерии, и тогда быть беде! Они размножатся на питательном сырье и вытеснят наш микроб, попросту говоря, объедят его.

Эти ребята в синих халатах сегодня — еще студенты биологических факультетов. Но пройдет несколько лет, и в горах Армении вырастут биозаводы. И тогда сегодняшние практиканты — первые биоинженеры республики, будут направлять могучую стихию качественно новой промышленности.

К биоустановке подходит лаборантка и берет пробу. Бутылочка наполняется чем-то вроде жидкого шоколада.

— Сахарозы в сырье мало! — радостно сообщает девушка. И уносит свою бутылочку за стенку, где «лизинщики» соорудили нечто вроде лаборатории анализа.

Сахарозы мало — значит, пища бактериям понравилась.

«Жидкий шоколад» (неочищенный лизин вместе с микробной массой) употребляется только в комбикормовой промышленности. А вот сейчас, впервые в стране, предстоит получить особо чистый — пищевой лизин, то есть отобрать у микробов их продукцию.

Для этого добавляют негашеную известь — и микроорганизмы, свертываясь в белые шарики, осаждаются на дно. Они свое отработали.

На стенде мутнеют стеклянные колонки с желтым «песком» — это сквозь ионообменные смолы просачивается выеденное микробами сырье с лизином. В технологичке становится тихо. Неожиданно перо самописца делает скачок: значит, лизин остается на смоле. Чистейший, пищевой.

И вот уже лизин смыт со смолы, его освобождают от пигментов-красителей, кристаллизуют в спирте, и в кузовок сыплется белый кристаллический песок — целая груда песка, ценнейшего белкового продукта!

— Прошу отведать, — приглашает ведущий биоинженер.

Мы берем по щепотке белого песка. Гм... горьковато-соленый. Продукт, изготовленный микробами, ничем не отличается от получаемого химическим синтезом лизина, но в 100 (сто!) раз дешевле его — по пять рублей кило...

На улице я залпом выпил три стакана газированной воды и еще долго ощущал горьковато-соленый привкус «микробного молока». Свои суточные 0,8 грамма я, кажется, принял.

* * *

— Хотите взглянуть на биозаводы, которые только еще рождаются в других лабораториях? — спросила меня Зинаида Васильевна Маршавина.

И мы пошли по длинному сумрачному коридору института микробиологии.

— В ближайшие два-три года в Армении, на медных рудниках Кафана, начнется строительство биометаллургической установки. В шахтах будут работать тионовые бактерии. На-гора микробиометаллурги выдадут уже чистейший металл. Это будет удивительный завод. Местные жители увидят странную шахту: необычно узкую, уходящую в глубь горы. Внутрь, по трубам, протянувшимся от емкостей биометаллургического завода, сооруженного у подножья горы, пойдет микробный раствор, мощные компрессоры будут нагнетать в шахту углекислый газ, необходимый для дыхания микроорганизмов-металлургов. По наклонному рукаву, соединенному в недрах горы с вертикальной шахтой, польется уже микробная жидкость с растворенным в ней чистым металлом...

— А здесь этот биозавод в миниатюре, установка в лаборатории выщелачивания металла.

В комнатке было тесно. Несколько исследователей стояли возле длинного стола, а на нем громоздилась батарея стеклянных баллонов — модели шахт.

Стеклянные шахты были окутаны резиновыми шлангами, и за стеклом уже вовсю кипела работа. Поглощая углекислый газ и питательное сырье, тионовые бактерии интенсивно выщелачивали металл из руды, и он растворялся, окрашивая раствор в соответствующие цвета: железо — в красный, медь — в зеленый... И чистый металл, как по щучьему велению, оседал вдруг на дно стеклянных шахт. Только черпай!

А ведь этот микробиозавод работал на бедных рудах, на отвалах, из которых металлурги уже ничего не могли взять. Металл, добытый микробами, был дешевле металла, извлеченного обычным способом.

Мы снова в гулком институтском коридоре, дверь скрыла от нас радужные стеклянные шахты.

— А теперь — в лабораторию бродильных процессов, — сказала Зинаида Васильевна.

И вот мы открываем еще одну дверь. И я не могу сдержать восклицания: в колбах по стенам лаборатории бурлила жидкость. Вот это брожение!

Оказывается, в продуктах были не совсем обычные дрожжи — сверхреактивные микробные препараты. Они содержат в себе особо сильные ферменты, в десятки раз ускоряющие расщепление органических веществ. Поэтому так бурно и выделялся углекислый газ — конечный продукт распада.

— Тут же изготовляются и эти сверхреак-

1. Пробирки с дрожжами готовы для самых придирчивых анализов.
2. Чашки Петри с питательной средой — в них проживают микроорганизмы.
3. Здесь они растут, это колыбель для микробов, она даже так и называется — «качалка».
4. Теперь пробирки и колбочки воплощены в металл. Это уже цеха биозаводе.
5, 7. На лабораторных столах рождается основа биозаводов — высокоэффективные микробиологические препараты.
6. Всего лишь кусочек фильтровальной бумаги. Но осевшие на фильтр колонии микроорганизмов — это уже целый отряд будущей армии незримых помощников человека.

Фото В. Бреля

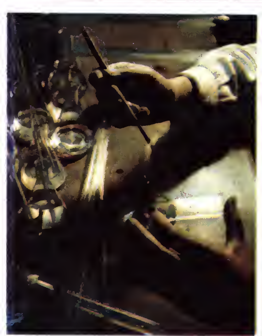
БИОЗАВОДЫ — ОНИ УЖЕ РАБОТАЮТ


1


2


3


4


5


6


7

тивные «микробные закваски», — указывает мой гид в угол лаборатории.

Такие «микробные закваски» не только в десятки раз ускорят процесс брожения, но и обогатят его продукты витаминами, аминокислотами и другими питательными веществами. В недалеком будущем бродильное производство станет поточным! На смену древним бродильням, что пыхтят сейчас по долам Армении, придут биоагрегаты, из которых польются вино, пиво, сыры-полуфабрикаты и другие продукты, приготовленные микробами-кулинарами.

Вместо эпилога

Прошло три года. Журналистская судьба вновь привела меня в Армению. И вот наш газик лезет в горы. За мелькающими столбиками шоссе разворачивался Ереван. Где-то там затерялось старое здание института микробиологии. Биохимики с улицы Чаренца переезжали в горный городок Абовян, в новый и просторный институтский корпус. Невдалеке от него высились здания опытного биозавода бактериальных препаратов для сельского хозяйства.

Дорога тянулась к белоснежным грядам, куда и лежал наш путь. Там, на высоте 1300 метров над уровнем моря, возле города Чаренцавана построен уникальный биозавод пищевых компонентов.

Завод появился неожиданно. Из-за горы вдруг вылезла железобетонная арка трубопроводов, пролетела над нашим газиком и соединила железнодорожную эстакаду с рядами гигантских стальных шайб-хранилищ, высотой с пятиэтажный дом. Другой железобетонный мост трубопроводов перекинулся от шайб-хранилищ к высокому корпусу биосинтеза, где, казалось, не было ни окон, ни дверей.

— А что хранится в этих огромных шайбах? Пища для микробов?

— Да, кукурузный экстракт, меласса. Со временем переоборудуем под виноградные выжимки и парафин — богатое углеродом сырье Емкость каждой цистерны — две тысячи тонн.

— За сколько же времени они съедят эти тонны?

— По сто тонн в каждые три дня — считайте... А производительность завода — тысяча триста тонн чистого лизина в год.

Да, масштабы уже не пробирочные.

Поднялись на второй этаж корпуса биосинтеза. Огромные, в несколько обхватов, цистерны, вылезая из-под пола, уходили сквозь потолок выше. Это ферментеры. Везде — и в полу, и в потолке — дыбились, провисали, уходили вдаль трубопроводы.

— Обратите внимание: ни одной лишней трубы, — голос главного инженера замер где-то под сводами. — Это очень важно: ведь перед биосинтезом стерилизуется паром вся рабочая полость — от ферментеров до трубы, и даже само сырье. Чтобы, не дай бог, на питательную среду не попал чужой микроб — в производственных масштабах это трагедия.

— Сколько же микробов работает на вашем заводе?

— Ежедневно две тонны биомассы остается от производства...

— И куда же столько микробов каждый-то день?

В самом деле, куда можно девать ежедневно две тонны микробов?

— На птицеферму отдаем. Биомасса богата белковыми веществами. Как видите, полная самоокупаемость.

Мы заглянули в отделение химочистки, где лизин освобождался от биомассы. Трехметровые колонны со специальными смолами рядами громоздились на эстакаде.

Мы поднялись на этаж выше, вошли в просторную, светлую комнату — центральную диспетчерскую биозавода.

От одного из пультов к нам подошел молодой оператор. Он дружески кивнул мне. Постойте, постойте! Да это же Мхитар, знакомый биотехник из технологички. Вот и встал он у штурвала первого в республике биозавода. Он и многие его товарищи. ●



Промышленный район — плацдарм острого конфликта. Здесь сталкивается извечная природа Земли с новой техникой, созданной человеком.

В наших призывах к охране природы много страсти, волнения. Это необходимо, но недостаточно. Воспитать любовь к природе — шаг первый. А далее — научить беречь природу. Потому что охрана окружающей среды — это, в конце концов, научно-техническая проблема. Очень трудная проблема, которую едва ли не в каждом промышленном районе приходится решать заново, по-своему.

Есть три основных уровня охраны природы: глобальный, в масштабах всей области жизни — биосферы; государственный, в пределах определенной страны; уровень конкретного промышленного района. И сколько бы мы ни призывали к охране биосферы, проблема не исчерпается до тех пор, пока не будут созданы конкретные экономические и технические условия для ее решения в каждом из многочисленных промышленных узлов. В наш технический век одною лишь любовью природу не спасешь. Требуются знания и техника.

РАЙОН ИСКУССТВЕННЫХ ВУЛКАНОВ

...Из недр земных непрерывно течет поток горных пород. Громоздятся вулканические конусы — невысокие горы. Клубы дыма тянутся вверх и расплываются по небу подобно слоистым облакам. Изредка где-то в глубинах Земли гудят взрывы.

Это — Белоруссия. Калийные рудники Солигорска. Район искусственных вулканов. Здесь все создано людьми: шахтные стволы, подобные жерлам вулканов; чуть поодаль — отвалы пустой породы, терриконы; в противоположной стороне подпирают небеса фабричные трубы. Подземные взрывы — легчайшие землетрясения — напоминают о том, что в недрах земли солигорской, добывая калийные соли, трудятся люди и машины.

Многие тысячи людей и машин. Здесь построены три огромных рудника и строится четвертый; пересекают район из конца в конец шоссейные дороги; пыхтят тепловозы; поднялся в чистом поле новый город Солигорск, распласталось рядом с ним, в бывшей пойме реки Случь, обширное водохранилище...

Тихая окраина Полесья с пологими песчаными холмами среди заболоченных низин, с сосновыми борами, березовыми рощами и садами, с деревьями, вытянутыми вдоль пыльных проселков, — сельскохозяйственный испокон веков край вдруг за несколько лет превратился в шумный промрайон.

В этом районе идет преобразование природы. Все, что здесь делали прежде люди, — вырубка лесов, распахивание полей, осушение болот, строительство деревень — не идет ни в какое сравнение с нынешними перестройками, решительно изменяющими облик этих мест на тысяче квадратных километров.

ВЕК НЫНЕШНИЙ И ВЕК МИНУВШИЙ

Четыреста миллионов лет назад, в девонский период, Полесская впадина была обширным неглубоким морем с многочисленными заливами и лагунами. В этих заливах и лагунах в один, как говорится, прекрасный день начали осаждаться калийные соли.

Прежде тут выпаривалась поваренная натриевая соль — не бог весть какая невидаль. Натриевых солей много в морской воде и выпариваются они из нее сравнительно легко. Калийные соли — другое дело. Выпарить их из морской воды очень трудно (иначе бы давно удалось наладить их искусственное осаждение на морских побережьях). До сих

пор окончательно не выяснено, как происходило накопление калийных солей в древних водоемах — в нынешних ничего подобного нет! Но факт остается фактом — соли начали осаждаться и, чередуясь с другими осадками, накапливались в Полесье в последнюю треть девонского периода.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ УЗЕЛ

Миллионы лет потребовались природе, чтоб создать то, что мы называем теперь Солигорским месторождением калийных солей. Не более ста лет понадобится людям для того, чтобы выработать эти подземные запасы.

Калий! Этот химический элемент, один из трех китов агрохимии, необходим растениям, и они извлекают его из почвы в огромном количестве. Мы собираем ежегодно урожаи, откармливаем домашних животных, питаемся сами; поступает он в кровь, в стенки сосудов, в нервные клетки. Мы движемся, радуемся или страдаем, думаем — и в нашей жизни так или иначе участвует, в числе прочих веществ, незаменимый калий.

С годами скудеет запас калия в почвах, и его приходится восполнять. Тогда и требуются калийные соли. Возле солигорских комбинатов выстраиваются вереницы самосвалов. Они ждут калийных концентратов. Сыплется в кузова бурая окись. Разъезжаются машины по своим колхозам и совхозам, везут на поля плодородные соли. А в дальние концы идут тяжелые поезда.

Так древние девонские осадки, схороненные в недрах, вовлекаются в могучий круговорот жизни. Неистощимо бьют из недр потоки калийных солей, извергаемые искусственными вулканами. Как бы живительным пеплом рассыпаются по полям калийные удобрения. Но рассыпаются они по земле неравномерно.

В Бельгии ежегодно «выпадает» 250 килограммов калийных удобрений на каждый гектар сельскохозяйственных угодий, в Голландии — 150 килограммов, а в США — в десять раз меньше.

Поля Эстонии получают в среднем 56—57 килограммов калийных концентратов на гектар, белорусские поля — примерно вдвое меньше, тогда как в РСФСР показатель этот составляет немногим более семи килограммов на гектар. По счастливой случайности, гигантские залежи калийных солей образовались на территории с развитым сельским хозяйством — в Белоруссии. Не удивительно, что разработка Солигорского месторождения идет в ускоряющемся темпе.

ПРОБЛЕМА ДОБРА И ЗЛА

То, что мы называем полезным ископаемым, находится обычно среди ненужных для нас горных пород и минералов. Вот и в Солигорске: слои калийных солей чередуются с пластами поваренной соли и глины. Подземные комбайны вырабатывают залежи разом — и полезные и бесполезные. В таком виде руда подается наверх.

Вращаются гигантские колеса на шахтных копрах, снуют в шахтных стволах подъемники вверх-вниз. Льется поток раздробленных комбайнами и подземными взрывами горных пород. И в этой массе более половины — пустая порода.

На поверхности пустую породу отделяют от калийной руды и по лентам транспортеров выпроваживают из шахт. А кругом — поля, и для ненужной породы (в ней полным-полно хлора и натрия: поваренной соли) приходится жертвовать ценной землей. Получаются солеотвалы — островерхие холмы пустой породы, имеющие одну неприятную особенность: они с годами расширяются, захватывая прилегающие территории. Чем больше калийных концентратов вырабатывают рудники, тем обширнее становятся отвалы пустой породы. Добро и зло растут в одинаковой мере.

А еще есть шламохранилища — обширные бассейны, окруженные дамбами. Искусственные озера, в которых нельзя утонуть: вместо воды — рассолы. В солигорских калийных рудах сравнительно много глины — от нее приходится избавляться с помощью шламохранилищ. Подается в них шлам — рассолы с глиной. Глина осаждается, а калийный рассол откачивается, идет в дело.

И вновь прежняя закономерность: чем больше вырабатывается руды, тем шире расползаются по полям чаши шламохранилищ.

Конечно, все это касается не только Солигорского промрайона и не только калийной промышленности. Вся деятельность человека на Земле складывается из двух частей: разумные, целенаправленные действия, приносящие пользу обществу и не вредящие природе, и нежелательные последствия этих действий, вредные и обществу и природе.

МОЗАИКА ПРОБЛЕМЫ

Солигорский промрайон опекается специальным научным советом при Академии наук Белорусской ССР. В этот совет входят представители восемнадцати научных и производственных организаций. Занят он изучением засоления промрайона и работает уже несколько лет. Пожалуй, такого рода вниманием науки не избалована природа никакого другого промышленного района Союза.

Совещание, на котором я присутствовал, происходило в Минске, в помещении Академии наук. Однако выступления были не просто «академически научны». Все высказываемые здесь научные идеи начинались от практики, питались ею и призваны были ей помочь. Об этом, прежде всего, не давали забыть выступления представителей комбината: производство калийных удобрений — важнейшая народнохозяйственная задача. Надо, — говорили они, — реально смотреть на вещи: нельзя добывать калийные соли и при этом не мять траву и вовсе не причинять вред окружающим ландшафтам. Вопрос в том, как свести этот вред к безопасному, контролируемому минимуму. Мы работаем, даем удобрения. Мы просим: научите нас научнее, рациональнее организовать производство. Куда девать отходы? Мы выделяем порядочные суммы на подобные исследования. То есть действуем, реально пытаемся помочь природе, не ограничиваясь благими пожеланиями. Конечно, мы знаем, калийная проблема не решена полностью и во всем мире. Отходы, в частности калийные, сделали Рейн в Западной Германии самой большой сточной канавой Европы. Пора проблему поставить в общесоюзном масштабе, а не только в солигорском или всебелорусском.

Короче, практики не могут ждать панацеи, надо ускорить научное обоснование тех хотя бы частных мер, которые предлагаются сейчас.

А вот выступает представитель Минского института геологии. На его схемах и чертежах земля солигорская как бы разрезана вглубь на сотню метров. Природа не соизволила побеспокоиться о том, куда бы можно было безопасно сливать жгучие рассолы и сваливать соленую пустую породу. Приходится заботиться об этом людям.

Много лет изучают минские геологи засоление и вот их вывод: катастрофических последствий не обнаружено. Конечно, под очагами засоления на глубине скапливаются рассолы. Но процесс этот идет быстро лишь сначала, пока отходы не затвердеют. Потом процесс замедляется, и поддерживают его только атмосферные осадки, растворяющие соли. Выходит, нет еще оснований опасаться за чистоту подземных вод всего промрайона и, тем более, его окрестностей.

Столь оптимистичный вывод отнюдь не подействовал успокоительно на аудиторию. Напротив, многие отнеслись к нему недоверчиво. Посыпались скептические реплики и каверзные вопросы, убедительные ответы и не менее убедительные их опровержения. Наконец, председатель, академик АН БССР Г. В. Богомолов, сказал, что для радужных прогнозов нет еще серьезного научного обоснования.

Проектировщики из Москвы рекомендовали увеличить высоту солеотвалов, складывая отходы в два или в три яруса. Это сохранит много земельных угодий. А химикам поручено было исследовать экраны, предохраняющие от проникновения в землю рассолов. Более десяти типов экранов было предложено за последние десять лет и у каждого — свои особенности и недостатки. Какой предпочесть? Не лучше ли всего покрывать все засоляемые территории полиэтиленовой пленкой?

— Да, но вы попробуйте уложить эту пленку на тысячах квадратных метров! — заволновались представители комбината. — У вас пленка есть? Машины есть? Технология имеется?

Ленинградец, сотрудник Института галургии (то есть солевой промышленности), сообщил о проекте двухкилометровой скважины, достигающей так называемого кристаллического основания — крепких трещиноватых пород с возрастом около миллиарда лет. В скважину можно будет, по расчетам, сливать часть рассолов (полтысячи кубометров за сутки!) Правда, скважина дороговата, и эффект от нее, как выяснилось, не вполне ясен.

Наконец выступил ученый из Солигорска. Он вовсе не беспокоился по поводу засоления на поверхности земли. Он видел решение вопроса под землей, в шахтах. Именно оттуда вынимается такая масса ненужных соленых пород. Не лучше ли оставлять их там же, в недрах? Не потребуется подымать их на сто метров вверх и сваливать на поля. Надо выбирать только калийную руду — это называется селективной разработкой месторождения. Есть еще один путь: загонять пустую породу (в виде растворов или пульпы) в выработанное пространство шахтных пород (так называемая гидрозакладка).

Но и с этой идеей, оказывается, дела обстоят не так-то просто. Необходимы новые проходческие комбайны, новая методика разработки месторождения. Подземные пустоты сохраняются сравнительно недолго: своды их обрушиваются. К тому же пласты в Солигорске лежат горизонтально — все это затрудняет гидрозакладку. А главное, не подсчитан экономический эффект подобных новшеств. Стоят ли расходы на селективную выработку и гидрозакладку ожидаемых благ для солигорской природы?

ПРИРОДА В РУБЛЯХ

Не раз приходилось читать великолепные статьи, описывающие беды «дикой» природы и призывающие к охране окружающей среды. Но ведь кроме общих пожеланий необходимы и конкретные технические, экономически целесообразные решения. И вот сейчас собрались два десятка ученых разных специальностей вместе с производственниками и уже в который раз ломают головы, пытаясь решить проблему охраны природы в конкретном промрайоне. А клубок вопросов запутан, как гордиев узел, и нет меча, который помог бы разрубить его. Да и возможна ли столь лихая операция там, где речь идет о сложнейших научных и производственных задачах? Тут не рубить надо, а все-таки распутывать: спокойно, разумно, ответственно.

Если с самого начала — подземные воды обогащаются хлором, натрием, калием. Насколько велика эта беда? Известно, что в Полесье почвы обеднены минералами, а подземные воды почти дистиллированные. Не пойдет ли им на пользу добавка некоторых химических элементов? Не воспрянет ли после этого растительность? Не станут ли животные с удвоенным аппетитом хлебать подсоленную воду?.. Жаль, никто пока специально не занимался этим вопросом...

Природа — это не только прелестные ландшафты, дикие звери и свежий воздух, но и поля, луга, ручьи и озера, сельскохозяйственные угодья, питьевая и техническая вода. Возможные потери и реальные доходы мыслимо выразить в единой валюте — в рублях. Не ради недальновидного практицизма и погони за прибылью, а для того, чтобы реально оценить все плюсы и минусы, всю пользу и весь вред от нашей деятельности. Такая задача вполне разрешима, когда речь идет о конкретном промышленном районе. Значит, пора бы подступиться к ней.

Солигорский пример — другим наука. Не пора ли создать в каждом промрайоне научные советы по рациональной эксплуатации естественных ресурсов и охране природы? Не только потому, что от этого выгадывает природа. Очевидна польза и производству.

Заботясь о природе, мы вынуждены улучшать технологию производства. Ведь любые отходы — это показатель несовершенства наших научно-технических решений. Природа совершенна, ибо естественна: в ней нет ничего лишнего и, тем более, вредного. У природы нет «отходов производства»: круговороты веществ у нее замкнуты — все идет «в дело». И нам, ее беспокойным детям, следует у нее перенять этот принцип. Хотя, конечно, сделать это очень непросто. ●

НИЧТО, ЛЕТЯЩЕЕ БЫСТРЕЕ СВЕТА

Олег МОРОЗ

Лаборатории бывают разные. В одних ставят эксперименты. В других новые явления природы открывают «на конце пера», то есть теоретически. И порой результаты работ оказываются такими непривычными, что с трудом укладываются в рамки наших житейских представлений. Об одной работе с таким удивительным, необычным результатом рассказываем мы сегодня.

Это почти неподвижности мука —
Мчаться куда-то со скоростью звука,
Зная прекрасно, что есть уже где-то
Некто, летящий со скоростью света!
Леонид МАРТЫНОВ

ДОКЛАД В ФИАНЕ

Тезис о том, что скорость, превышающая скорость света в вакууме (300 000 километров в секунду), недостижима, давно стал общепризнанным и привычным. Поэтому ученые, собравшиеся 25 ноября 1971 года в конференц-зале ФИАНа (Физического института имени Лебедева Академии наук СССР), были немало удивлены, познакомившись с темой доклада, который представили академик В. Гинзбург и доктор физико-математических наук Б. Болотовский: «Эффект Вавилова — Черенкова и эффект Допплера при движении источников со скоростью больше скорости света в вакууме». Что же, авторы собираются опровергнуть теорию относительности? Как известно, в соответствии с этой теорией, масса всякого тела, приближающегося к скорости света, стремится к бесконечности...

Или, может быть, речь идет о гипотетических тахионах — частицах с мнимой массой, которые, однако, обретают вещественные свойства после преодоления световой скорости?

Увы, Эйнштейн в общем-то предусмотрел и этот случай. Теория относительности предсказывает, что две точки на пути частицы или волны, движущейся со сверхсветовой скоростью, можно выбрать таким образом, что, перемещаясь от A к B, эта частица или волна окажется у финиша раньше, чем возьмет старт. Следствие опередит причину.

Это, конечно, тоже представляется совершенно невероятным. Мы даже и вообразить себе такое не можем. Вот обратное — когда причина предшествует следствию — это пожалуйста. Таких примеров человечество знает миллионы и миллиарды. А случаев, когда причина поспевает за следствием, — ни одного.

Стоило поэтому немецкому физику Зоммерфельду в 1904 году математическим путем прийти к выводу, что электрон, движущийся в вакууме со сверхсветовой скоростью, излучает электромагнитные волны, как его работа, после появления теории относительности, была признана «не относящейся к реальности» (ведь сверхсветовая скорость невозможна!) и всеми забыта.

Итак, ни обычные электроны, ни фантастические тахионы, по-видимому, не могут быть «сверхсветовыми источниками»? В таком случае о чем же говорилось в докладе В. Гинзбурга и Б. Болотовского?

Доклад делал академик В. Гинзбург, заведующий теоретическим отделом ФИАНа. Вскоре он развеял недоумения собравшихся: речь вовсе не идет о чем-то необыкновенном; ведь «запрет», налагаемый теорией относительности, недействителен для... светового «зайчика».

В самом деле, представим себе круг. В центре круга помещается вращающийся прожектор или лазер. А сам круг, радиусом в несколько километров, делается в виде экрана, по которому скользит «зайчик». Согласно школьной формуле, его скорость равна $V=2\pi R\cdot n$ (n — число оборотов источника света в секунду, R — радиус круга, образованного экраном). Ясно, что мы всегда можем подобрать такое число оборотов прожектора (лазера) и такой радиус кругового экрана, что произведение $2\pi R$ на n даст число, больше 300 000 километров в секунду. «Зайчик» предстанет перед нами, как некто, а вернее, нечто, летящее со скоростью света и даже быстрее того.

Собственно, нам даже постройкой заниматься не надо: такие «карусели», по-видимому, существуют в природе. Это пульсары— звезды, посылающие нам импульсы света со строгой периодичностью, составляющей доли секунды. Как известно, их открытие наделало много шума. Поскольку строгая периодичность излучения встречается в природе крайне редко, были высказаны предположения, что световые сигналы нам посылают разумные существа. Однако сегодня общепризнанная точка зрения такова: разумные существа тут ни при чем, пульсация излучения связана с естественным вращением звезды.

Расстояния, отделяющие нас от пульсаров, огромны — тысячи световых лет, — скорость светового «зайчика», посылаемого пульсаром и пробегающего по поверхности Земли, во много миллиардов раз превышает скорость света в вакууме.

Академик В. Гинзбург пояснил, почему столь стремительное перемещение «зайчика» не противоречит теории относительности: ведь при этом ни один материальный объект не движется со сверхсветовой скоростью.

ЧТО ЖЕ ВСЕ-ТАКИ ДВИЖЕТСЯ?

Представьте себе роту солдат, человек двести, выстроившихся в одну шеренгу. На правом фланге стоит старшина. Выкрикивая фамилии солдат, он приказывает поочередно каждому выйти из строя: «Рядовой Иванов, шаг вперед шагом марш!», «рядовой Петров...», «рядовой Сидоров...» и так до рядового Никифорова, замыкающего строй по причине малого роста.

Какое движение мы наблюдаем в этом случае? Вы скажете: ясно какое — движение Иванова, Петрова, Сидорова... Никифорова, каждый из которых бодро отстукивает каблуком свой «шаг вперед».

Но происходит и еще одно движение. Каждый солдат, выполняющий команду, ломает первоначальный строй. Так вот, очевидно, что движется точка излома — с правого на левый фланг, причем с той скоростью, с какой старшина подает, а солдаты выполняют команды.

Точно так же и с перемещением «зайчика». Роль солдат здесь выполняют фотоны. Несколько упрощая положение дела, можно сказать, что они поочередно достигают экрана, причем каждый из них оставляет на экране свою «зарубку». В данном случае по экрану движется «зарубка» — а точнее, некоторая сумма «зарубок», составляющая «зайчик».

Все-таки это странный способ передвижения: оно как бы существует само по себе, в отрыве от движения реальных объектов. Конечно, это не то же самое, что движение автомобиля или поезда, хотя в кино с помощью «зайчиков» мы сплошь и рядом создаем иллюзию практически всех видов перемещения — в том числе и транспорта, — с которыми сталкиваемся в реальной жизни. Это и не то же самое, что движение гребня волны, хотя, на первый взгляд, тут есть сходство: ведь вместе с гребнем волны также не движутся какие-то одни и те же материальные частицы. Но при движении волны происходит передача «сигнала» — перенос энергии, чего нельзя сказать о движении «зайчика».

Как-то ко мне в редакцию зашел возбуж-

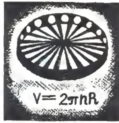
На рисунке справа — «схема получения» сверхсветовой скорости. По круговому экрану скользит «зайчик» от вращающегося источника света.

Подобрав длину луча (R) и число оборотов (n) можно перешагнуть через световой скоростной рубеж (V).

Ни один самолет никогда не полетит быстрее света. Его изображение на круговом экране способно двигаться со сверхсветовой скоростью.

Рис. А. Эстрина





денный пожилой человек. С необычайной горячностью он стал рассказывать о том, что сделал величайшее открытие, которое не признают рутинеры. Что же открыл этот человек? Оказывается, новый способ движения, отличающийся и от простого механического и от волнового, — движение... конца черты, проводимой карандашом по бумаге.

Конечно, такое движение (как и движение «зайчика») отличается от движения карандаша, но, увы, оно вообще не относится к физике. А по ведомству геометрии подобные «открытия» почему-то не фиксируют (наверное, ввиду их очевидности). Можно было лишь посочувствовать «изобретателю».

Тот факт, что «геометрическое» движение может происходить со сверхсветовой скоростью, достаточно тривиален. Разумеется, его невозможно достигнуть на армейском плацу: какой бы скороговоркой ни подавал старшина команды, как бы стремительно ни двигались солдаты, — ясно, что их возможности весьма ограниченны. Правда, в конце концов, вместо того чтобы выкрикивать фамилию каждого солдата, можно подать общую команду: «Рота, шаг вперед шагом марш!» Тогда, если предположить, что все солдаты обладают абсолютной реакцией и полной безынерционностью, точка «излома» строя промелькнет со скоростью звука: каждый солдат выполнит команду именно в то мгновение, когда она достигнет его слуха, но ясно, что «левофланговый» Никифоров услышит ее чуть позже, чем правофланговый Иванов. Более того, старшина может даже условиться с солдатами (хотя и в нарушение устава), что соответствующую команду он будет подавать фонариком. В этом случае строй будет «ломаться» со скоростью света.

Но, понятно, принятые нами предположения о скорости реакции солдат не соответствуют реальности. Если мы хотим на самом деле добиться сверхсветовой скорости, то, как уже говорилось, нам следует обратиться к фотонам. Это действительно «образцовые солдаты», не обладающие практически никакой инерцией. Поэтому-то ту самую фотонную «зарубку» мы и можем «разогнать» до скорости, во много раз превышающей скорость света в вакууме.

Можно привести еще более простой пример «нематериального» «сверхсветового» движения. Возьмите ножницы и представьте себе, что концы их бесконечно длинны. Сомкните ножницы. Точка пересечения лезвий при этом скользнет в бесконечность, «достигнув» ее за конечный промежуток времени. На этот раз со сверхсветовой скоростью движется опять-таки не материальное тело, а геометрическая точка.

Итак, все эти примеры достаточно просты. Если же они довольно редко упоминаются, так просто потому, что физику (а равным образом и математику-геометру) как будто нечего о них сказать. «Зайчик» движется быстрее света? Ну и что? В цирке на «экстравагантном» явлении можно построить аттракцион. В науке же любой факт вызывает интерес не сам по себе, а лишь тогда, когда он связан с другими фактами.

«МАТЕРИАЛИЗАЦИЯ» «НЕМАТЕРИАЛЬНОГО»

В. Гинзбург и Б. Болотовский как раз и повели речь об этой связи фактов — о том, что «нематериальное» движение «зайчика» имеет вполне «материальные» следствия.

...Представьте себе ясный летний день где-нибудь за городом. Ни облачка, ни ветерка. И вдруг раздается резкий удар, так что в доме дребезжат стекла. Все присутствующие вздрагивают, а какой-нибудь знаток разъясняет, что это-де «самолет преодолел звуковой барьер». В действительности самолет просто летит со сверхзвуковой скоростью, причем не очень высоко (иначе звук был бы слишком слаб, и мы бы его не восприняли). Вместе с самолетом движется фронт звуковых волн, возбуждаемых им при столкновении с частицами воздуха. Этот фронт имеет форму конуса. В вершине его находится самолет, а ось совпадает с направлением полета. Когда поверхность конуса пересекает то место, где вы находитесь, вам слышен удар.

Аналогичное явление, называемое эффектом Вавилова — Черенкова, известно и для электромагнитных волн: если заряженная частица разгоняется в какой-то среде до скорости, превышающей скорость света в данной среде (но, естественно, меньшей, чем скорость света в вакууме), ей на «хвост» также «садятся» конусообразный фронт возбуждаемых частицей электромагнитных волн.

Представим себе на минуту, что скорость света в земной атмосфере много меньше, чем в вакууме, и мы сумели построить самолет, превышающий ее. Снабдив его корпус соответствующим электрическим зарядом, мы могли бы отправить его в полет. Тогда в определенный момент ничего не подозревающие мирные жители на земле не только слышали бы звуковой удар, но и видели вспышку света. И сейчас они нередко в первое мгновенье думают, что где-то неподалеку что-то взорвалось, но тогда имитация неожиданно начавшихся военных действий была бы полная...

В. Гинзбург и Б. Болотовский доказали, что световой «зайчик» может создавать тот самый конус электромагнитных волн ничуть не хуже, чем материальная частица, разогнанная соответствующим образом.

Удивительное дело. Как известно, Эйнштейн, создав общую теорию относительности, соединил физику с геометрией. Однако это, конечно, не значит, что они слились по всему фронту. Каждая из этих наук сохраняет свои обширные «обособленные» области. Тем не менее находятся все новые и новые точки соприкосновения. По-видимому, и в работе В. Гинзбурга и Б. Болотовского нащупана одна из таких точек.

Ход рассуждений ученых был примерно таков. Да, конечно, перемещение «зайчика» по экрану — чисто геометрическое явление. Однако в каждый отдельный момент свет, падающий на экран, вызывает в нем вполне физический эффект — так называемый ток поляризации. В результате при движении «зайчика» по экрану (предполагается, что он сделан из токопроводящего материала) как бы бежит электрический заряд. Он-то и излучает волны Вавилова — Черенкова.

А поскольку, как мы видели, «зайчик» в состоянии двигаться и быстрее скорости света, он может стать тем «самолетом», который вызовет эти волны даже в вакууме, даже в среде, где скорость света больше, чем в вакууме (например, в плазме). Оказалось, что «нематериальный» зайчик обладает вполне «материальными» свойствами.

Так, умершая было давным-давно работа Зоммерфельда воскресла для физики вновь. Для этого потребовалось доказать, что она в определенном смысле все-таки «относится к реальности».

Как показали В. Гинзбург и Б. Болотовский, «сверхсветовой» «зайчик» может создавать не только эффект Вавилова—Черенкова, но и всем хорошо знакомый эффект Допплера. Как известно, звук от гудка движущегося тепловоза имеет разную высоту для тех, кто находится впереди и позади него. Точно так же частота мигания наблюдаемого кем-то «зайчика» (для демонстрации этого эффекта нужен «зайчик» от мигающего источника света) зависит от того, приближается ли «зайчик» к наблюдателю или удаляется от него. Еще одно «материальное» свойство.

ДОГМА И «АНТИДОГМА»

Есть известная сказка Андерсена о тени. Когда «героине» этой сказки надоедает быть человеческой тенью, она потихоньку удирает от своего хозяина и, поднабравшись ума, становится человекоподобной, телесной, начинает, так сказать, автономное, независимое существование; в один прекрасный день она является к тому, чьей тенью она некогда была, и говорит что-то вроде: «Здравствуйте, я ваша бывшая тень!»

Не правда ли, наша история с «зайчиком» напоминает эту андерсеновскую сказку: у Андерсена телесность обретает человеческая тень, здесь же, как мы видели, в некотором смысле «материализуется» световое пятно? Впрочем, может быть, такое сходство историй и не удивительно. Ведь «зайчик» и тень — антиподы. Они как бы образуют симметричную пару. А значит, по законам симметрии, и в поведении их, и в отношении к ним окружающих должны обнаруживаться общие черты.

Андерсеновская тень удивительно похожа на человека. Единственное, что выдает в ней тень, — то, что она не отбрасывает тени. И все же, хотя эта материализованная тень носит шейный платок, лакированные сапоги и цилиндр, а под конец даже женится на принцессе, автор избегает называть ее человеком, что, конечно, вполне благоразумно.

В реальном «зайчике», напротив, было трудно распознать то, что у него есть общего с настоящим, материальным источником излучения. Однако, как только это было сделано, некоторые ученые предложили называть его «квазиисточником» — также, вероятно, для того, чтобы не путать с истинным источником...

В заключение своего доклада В. Гинзбург сказал, что он и его соавтор не были бы удивлены, если бы в будущем нашлись те или иные интересные возможности для практического применения сверхсветовых источников. Как оказалось, однако, идеи, столь четко сформулированные теоретиками, уже реализованы в некоторых устройствах и приборах — в так называемых антеннах бегущей волны, применяемых в радиоастрономии, в генераторе радиоволн, опытный образец которого был создан Л. Ривлиным...

Как же могло так случиться? — спросите вы. Однажды в моем присутствии знакомый физик вслух недоумевал по поводу того, что эффект Вавилова — Черенкова, идея которого носилась в воздухе, был открыт экспериментаторами и лишь потом обоснован теоретически. В данном случае произошло что-то похожее: практики оказались «на полкорпуса» впереди.

Чем же объяснить тот факт, что до поры до времени сверхсветовые источники ускользали от внимания физиков-теоретиков? Наиболее вероятное объяснение: это дело случая; просто, как говорится, «руки не доходили».

Однако в порядке предположения можно указать и на другую возможную причину. Нередко главным препятствием на пути научного познания считают догму. Что такое догма? Положение, которое слепо, без доказательств, принимается на веру. Однако история науки показывает, что как раз на догму ученый бросается в первую очередь, словно разъяренный бык на красное полотнище.

Иное дело «антидогма» — вполне обоснованное, доказанное и апробированное научное суждение. Перед ним снимают шляпу, почтительно обходят его стороной. Оно оказывает своего рода магическое действие: кое-кто начинает толковать это суждение расширительно; как-то само собой создается впечатление, что исследователю здесь уже делать нечего. В данном случае роль такой «антидогмы» могло сыграть эйнштейновское положение о скорости света как предельно возможной скорости. Памятуя печальный опыт Зоммерфельда, от слова «сверхсветовой» разве что только не шарахались. Между тем ясно, что истина о скорости света, как и любая другая, имеет свою «сферу влияния», за пределами которой она не властна.

Впрочем, И. Франк еще в 1943 году рассмотрел один из возможных случаев «черенковского» излучения сверхсветового источника. Приведенные выше примеры практического применения таких источников, разумеется, также не могли бы быть реализованы без соответствующих теоретических представлений. Что сделали В. Гинзбург и Б. Болотовский, так это наиболее подробно и всесторонне исследовали «проблему «зайчика».

Как бы то ни было, в конце концов оказалось, что сверхсветовые источники представляют и практический, и теоретический интерес. Мне же кажется, что в некотором отношении они представляют интерес еще и философский. ●

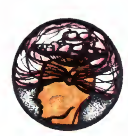
ВОДА + МЕТАЛЛ = ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Помните, Жюль Верн «изобрел» для своего «Наутилуса» натриевые батареи? Теперь фантазия писателя, кажется, начинает сбываться. Созданы новые батареи (в них протекает реакция между водой и щелочными металлами, потому их назвали статистическими щелочными элементами). Батареи эти дают в сто раз больше энергии, чем свинцовые аккумуляторы такого же веса и, кроме того, могут работать при низких температурах.



ЦЕНТР ГОЛОДА — В ГИПОТАЛАМУСЕ?

Двое английских ученых установили при опытах на животных, что введение в гипоталамус небольшого количества аминокислот подавляет чувство голода. Предположение, что центр голода находится в гипоталамусе, было высказано уже давно, но только теперь делаются попытки доказать это экспериментально.



ТЕЛЕВИДЕНИЕ ПО ПРОВОДАМ

В малых странах телезрители часто жалуются на серьезные помехи. Дело в том, что каждая такая страна имеет свою систему телевидения и несколько телецентров работают на одинаковых каналах и мешают один другому — на экранах появляется одновременно два разных изображения. Поэтому в Бельгии сейчас серьезно взялись за разработку проводного телевидения, в Льеже создается уже первый кабельный телецентр, который будет обслуживать 380 000 точек.



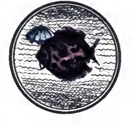
НЕСКОЛЬКО МОЛНИЕОТВОДОВ ЗАЩИЩАЮТ ГОРОД

Громоотводы — а правильнее молниеотводы — защищают от удара молнии одно только здание или даже часть его. Недавно румынские ученые усовершенствовали это старинное устройство. Теперь один такой молниеотвод может защищать площадь радиусом до 500 метров. Принцип нового устройства несложен: на мачте молниеотвода устанавливается «ионизирующий конус» — аппаратура, ионизирующая воздух. В результате электрические заряды из атмосферы, притягиваясь теперь к конусу, отводятся в землю. Расчеты румынских ученых показали, что несколько таких молниеотводов могут защитить целый город.



ГДЕ ГУЛЯЛА КАМБАЛА?

Сотрудники лаборатории рыболовства в Лоустрофте (Англия) недавно проводили наблюдения за отдельными рыбами в море. К спине рыбы прикреплялась пластмассовая трубочка длиною в 5 сантиметров с миниатюрным радиоприемником, радиопередатчиком и батарейкой. Эта аппаратура принимала сигналы эхолота с исследовательского судна, усиливала их и посылала обратно в виде электромагнитных волн. Таким образом удалось в течение 50 часов следить за одной треской и одной камбалой в Балтийском море. Оказалось, что камбала искусно пользуется приливными течениями; она поднимается со дна и входит в самый стержень главного течения, проходя с его помощью и без особых усилий большие расстояния.

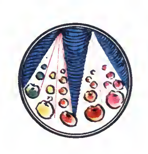


АВТОМАТ СОРТИРУЕТ ПОМИДОРЫ

Новейшим достижением пловдивских (Болгария) изобретателей стал автомат, сортирующий помидоры по цвету на четыре группы.

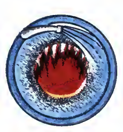
Механическое приспособление доставляет помидоры в фотометрическую камеру для просвечивания. Здесь автомат «просматривает» не только наружный, но и внутренний цвет плода. Свет, проходящий через помидор, преобразуется в электрические сигналы, которые специальным электронным приспособлением «сообщают» о степени зрелости помидора.

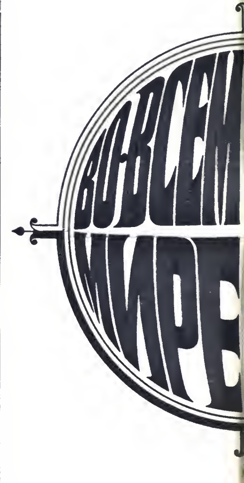
Автомат тотчас же использует полученную таким образом информацию и направляет помидоры в разные хранилища.



ВОДА ТУШИТ ГОРЯЩИЙ БЕНЗИН

Разумеется, этого не может быть. Каждый человек отлично знает, что потушить горящий бензин водой невозможно. Но не будем спешить. Английским ученым удалось заставить воду тушить бензиновые пожары. Для этого на конце пожарного рукава они установили специальный распылитель. Он разбивает струю воды на мельчайшие капли и превращает ее в облако тумана. Когда такое облако ложится на горящий бензин, оно интенсивно поглощает тепло, температура резко понижается, и пожар прекращается.

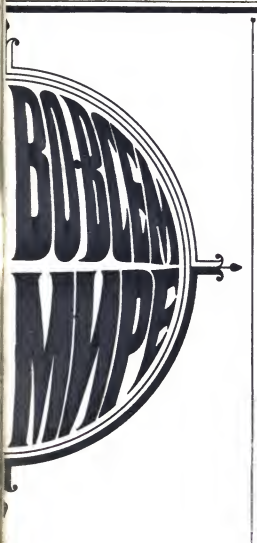




ДРЕВНИЙ ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОД

В 300 километрах юго-восточнее Анкары, у деревни Каймакли, археологи раскопали относящийся к VII в. н.э. город. Совсем необычный — подземный город. Он шел вглубь на семь этажей и был большим — в нем могло жить около 50 000 человек. Самое же поразительное — «кондиционирование» воздуха в этом городе. Зимой и летом там сохранялась температура +27°. Достигалось это благодаря вертикальным шахтам и лабиринту ходов, разветвляющихся во всех направлениях до глубины 21 метр. Квартиры подземного города были даже по теперешним представлениям достаточно благоустроенными. Каждая «жилая единица» состояла из «гостиной», «спальни» и помещения для хранения продуктов. Было в квартирах и что-то вроде ванны — котлообразного углубления в камне. Запиралась такая «квартира» камнем. Подземные источники снабжали жителей питьевой водой.





ЛЕДОКОЛЫ БОЛЬШЕ НЕ НУЖНЫ?

Недавно сконструирована оригинальная экспериментальная ледокольная установка. Интересен принцип ее работы: из камеры сгорания над поверхностью льда с большой скоростью высвобождаются выхлопные газы под высоким давлением. В камеру подается пропан и сжатый воздух от внешних компрессоров. Смесь воспламеняется, и энергия, освобождаемая при горении, увеличивает давление в камере примерно в шесть раз по сравнению с первоначальным. Газ, достигший максимального давления, направляется к выпускным отверстиям и взрывает лед. Такие «взрывы» могут повторяться через каждые 10 секунд. Если надо проложить во льду широкий канал, то монтируется несколько таких установок. По мысли изобретателей, они будут хороши для ледокольной защиты стационарных конструкций и плавучих сооружений, например морских буровых в Арктике.



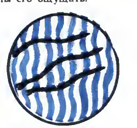
«НЕПОДВИЖНЫЙ» ТРАНСПОРТЕР

Диковинное зрелище, не правда ли? Стоит транспортер в аэропорту, скажем. Транспортер выключен, но по его неподвижной «ленте» несутся одни за другим чемоданы пассажиров. Это пока опытный образец транспортера, который предлагает одна западногерманская фирма. Верхняя поверхность неподвижной несущей плоскости транспортера покрыта частичками пьезоэлектрического металла. Когда через нее пропускают электрический ток, возникает невидимая вибрация — 70 000 колебаний в секунду. Различные предметы, ящики, чемоданы, мешки, попавшие на эту поверхность, движутся по ней в заданном направлении.



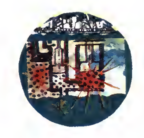
МОРСКИЕ УГРИ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Как и тайна перелетов птиц, тайна миграций рыб не дает покоя биологам. В самом деле: как ориентируются, например, угри, плывущие через всю Атлантику от берегов Америки в реки Балтийского моря? Недавно ученым из университета штата Мэн (США) удалось установить, что эти рыбы ощущают чрезвычайно слабое электрическое поле. Уже при напряженности порядка 0,07 микровольта на сантиметр частота биения сердца резко менялась. Это происходило в том случае, когда силовые линии поля были направлены перпендикулярно телу. Если же поле располагалось вдоль тела, рыбы его не ощущали. Какое это имеет отношение к миграции? Дело в том, что угри плывут по течению Гольфстрима и именно вдоль, а не поперек. Движущаяся же масса воды, пересекая линии магнитного поля Земли, по закону электромагнитной индукции наводит в своей толще слабый электрический ток. Напряженность электрического поля при этом 0,1—0,5 микровольта на сантиметр, — иными словами, угри должны его ощущать.



ПОДВОДНЫЙ ДИЗЕЛЬ

В Англии создан дизель-мотор, способный работать под водой на глубинах до 180 метров. Он развивает мощность в 35 лошадиных сил и имеет свою собственную «циркуляцию дыхания». Особенность ее в том, что часть выхлопных газов обогащается кислородом из баллонов, так что рабочая смесь всегда содержит 20 процентов кислорода, а часть выхлопных газов, не обогащенная кислородом, откачивается компрессором наружу, в морскую воду. На это уходит 5 лошадиных сил. При работе на поверхности дизель переключают на снабжение обычным воздухом. Весит он около восьми тонн (вместе с кислородными баллонами). Для сравнения: электромотор такой же мощности весит вместе с аккумуляторами 40 тонн. Сейчас, когда появляются подводные нефтепромыслы, подводные шахты и заводы, такому дизелю прочат большое будущее.



ОСТАТКИ КАРФАГЕНСКОГО ФЛОТА

Экспедиция под руководством английской ученой Хонер Фрост сделала сенсационное заявление: у западного побережья итальянского острова Сицилия, близ города Марсала, ею найдены остатки некогда грозного флота древнего Карфагена. Доставленные на поверхность деревянные обломки датируются третьим веком до н. э. Среди многих вещей обнаружен якорь из кедра невиданной доселе формы. Найдены также железные копья. Британская экспедиция считает, что поразительно хорошее состояние находок объясняется тем, что они были покрыты толстым слоем песка, нанесенного подводным течением на протяжении столетий.



ФИЛЬТРЫ НА УЛИЦАХ

В Париже начали работать «уличные пылесосы» — опытные установки по очистке городского воздуха от пыли. Пока они стоят только на оживленных улицах. Работают установки совершенно бесшумно. Каждая из них очищает в течение года 100 миллионов кубических метров воздуха.



ГОЛОВЕ НУЖНА ПРОХЛАДА

Народная мудрость «держи голову в холоде...» в наши дни получила научное подтверждение. Опыты, которые проводились в Вене, показали, что освещение и отопление рабочих мест играют большую роль в самочувствии людей и их работоспособности. Оказалось, что слишком яркий верхний свет и особенно размещение отопительных приборов на потолках вредно действуют на людей, вызывая головные боли, головокружения, плохое самочувствие, резкое снижение внимания и даже оцепенение, так как нарушают нормальный теплообмен.



ПРИВИВКА ПРОТИВ КАРИЕСА

Английские стоматологи считают, что настало время ввести в медицинскую практику противокариесные прививки. Это возможно, утверждают они.

Опыты на животных показали, что гниение зубов, подобно инфекции, переносится определенным видом бактерий. Эти бактерии вызывают образование кислот, действующих разрушающе на твердые ткани зуба — эмаль и дентин.

Полученный из бактерий прививочный материал сейчас испытывается на обезьянах.



СТАЛИНГРАД!

Сталинград!.. Его подвиг не меркнет в памяти народной. Подвиг мужества, стойкости и героизма советских людей, остановивших и разгромивших на Волге отборную группировку вермахта. Отсюда началось неумолимое движение советских армий на запад, завершившееся крахом фашистского рейха в 1945-м. Сталинградская битва коренным образом переломила ход Великой Отечественной войны и всей второй мировой войны.

30 лет назад, 2 февраля 1943 года, сложили оружие последние солдаты и офицеры окруженных под Сталинградом немецких войск. Завершилась великая эпопея, которая длилась в общей сложности шесть с лишним месяцев.

Победа на Волге была достигнута благодаря превосходству советского общественного и государственного строя, прочной дружбе народов СССР, мощной экономической базе Советской Армии, благодаря духовной силе нашего народа и его сплоченности вокруг Коммунистической партии.

Великая победа высоко подняла международный авторитет Страны Советов. Она вызвала могучую волну национально-освободительного движения в странах, захваченных гитлеровской Германией.

В нашей подборке военный историк делится своими размышлениями о том, как складывался ход Сталинградской эпопеи. Беспримерному мужеству и стойкости советских солдат и офицеров посвящены воспоминания Героя Советского Союза полковника в отставке А. Семикова. Мы публикуем также отрывок из воспоминаний бывшего командира саперного батальона 6-й немецкой армии.

В следующем номере журнал продолжит рассказ о Сталинграде, о пути гитлеровской Германии к гибели.



НА СНИМКЕ ВНИЗУ СЛЕВА: СТАЛИНГРАД. БОЙ В РАЗРУШЕННОМ ДОМЕ.

ГЛАВНОЕ СРАЖЕНИЕ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

ДЛЯ ИЛЛЮСТРИРОВАНИЯ ПОДБОРКИ О СТАЛИНГРАДСКОЙ ЭПОПЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ФОТОГРАФИИ Г. ЗЕ[illegible] Г. САМСОНОВА Я. РЮМИНА. СНИМКИ ИЗ ФОТОТЕКИ ЦЕНТРАЛЬНОГО МУЗЕЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СССР И АЛЬБОМА «ВЕЛИКИЙ ПОДВИГ».

А. БАСОВ,
кандидат военных наук

5 ВОПРОСОВ ВОЕННОМУ ИСТОРИКУ, ЗАНИМАЮЩЕМУСЯ ИСТОРИЕЙ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ.

ВОЕННЫЙ ИСТОРИК В БЕСЕДЕ С ЖУРНАЛИСТОМ РАЗМЫШЛЯЕТ НАД ВАЖНЫМИ ПРОБЛЕМАМИ ХОДА И РАЗВИТИЯ СТАЛИНГРАДСКОЙ ЭПОПЕИ.

Начну с мысли, вынесенной в заголовок: Сталинград был главным сражением второй мировой войны.

Память о Сталинграде сохраняет вся планета. Сталинградская битва до наших дней не сходит с уст политиков и дипломатов, ее события продолжают объяснять историки, экономисты и психологи. О ней написаны тысячи книг — исторических исследований, мемуаров, художественных произведений. Сейчас, в дни 30-летнего юбилея Сталинградской битвы, мне хочется обратиться к нескольким военно-историческим проблемам великой эпопеи, которые кажутся мне ключевыми.

Как случилось — по какой логике, в результате сцепления каких событий, — что именно в этой географической точке и именно в это время сошлись в решающем сражении главные силы Советского Союза и фашистской Германии? Как сумел советский народ после тяжелейших испытаний весны и лета 1942 года выстоять, вынести все невзгоды и, собравшись с силами, нанести гитлеровской военной машине сокрушительный удар?

Сталинградская эпопея — длинная цепочка событий, предыстория которых начинается еще весной 1942 года, и сложнейшее переплетение действий обеих сторон, столкновений их намерений, их воли, сложение множества военных, экономических, психологических обстоятельств.

Мой жизненный опыт — опыт участника Отечественной войны и человека, уже много лет занимающегося проблемами военной истории, подсказывает мне, что обычно люди не очень хорошо ориентируются в механике военных действий, в сложении и противодействии тех принципиальных сил, которые скрываются за внешним образом событий.

Рассказать сразу обо всем этом применительно к Сталинградскому сражению трудно. И потому пусть целью нашей беседы будет не восстановление хода боевых действий во всех подробностях и не знакомство с героическим сопротивлением советских воинов на различных рубежах, прекрасно описанным во многих очерках, романах и документальных книгах. Мне хочется попробовать показать, как складывалась принципиальная основа эпопеи, как советская военно-историческая наука освещает важнейшие проблемы Сталинграда.

Пусть беседа будет не освещением последовательности событий, а размышлением над несколькими вопросами — эти вопросы постоянно занимают меня в моей профессиональной деятельности.

Как складывалась предыстория Сталинградской эпопеи?

Весна 1942 года. Вспоминая это время, бывший гитлеровский генерал Хойзингер пишет: начальник генерального штаба сухопутных войск Германии «Гальдер длительное время обдумывал мысль, не лучше ли нам окончательно перейти на Востоке к обороне, поскольку новое наступление было превыше наших сил. Но, во-первых, об этом нельзя было и заикнуться перед Гитлером; во-вторых, что бы это дало? Если бы мы предоставили передышку русским и смотрели, как возрастает угроза со стороны Америки, мы отдали бы инициативу противнику и никогда больше не смогли бы овладеть. ею. Так что нам не оставалось ничего другого, как предпринять еще одну попытку, несмотря на все сомнения».

Попытайтесь представить себе атмосферу того времени, остроту положения, накал борьбы, наконец, тревогу и отчаяние тысяч людей во многих странах Европы и других континентов.

Представьте себе: жуткая, бесчеловечная машина вермахта месяц за месяцем шагает по полям Европы, оставляя за собой трупы взрослых и детей, развалины городов, лагеря смерти, миллионы людей, лишенных крова. 1939: Польша. 1940: Дания — Норвегия — Бельгия — Голландия — Франция. С одной лишь Англией — заминка, но гитлеровцы обещают разделаться с Англией попозже. 1941: Югославия — Греция — Африка, где высаживается танковая армия Роммеля.

Стальная орда, лавиной пронесшаяся по десятку стран, принесла Европе смерть, кровь и пепелища, рабство или уничтожение. А завтра — завтра под оглушающие звуки победных фанфар фашисты обещали ту же судьбу всему миру, всей планете...

Кто их остановит? Кто мог их остановить и уничтожить?

1941 год. 22 июня.

Снова по радио победный рев фанфар перед сводками с восточного фронта. Снова, казалось бы, неудержимый бег танковых армад.

И вот — жестокий удар по всей грохочущей машине вермахта.

Осень 1941 года: крах молниеносной войны, крушение гитлеровских иллюзий, воплощенных в плане «Барбаросса». Разгром под Москвой. Отступление вермахта зимой 1941—42 года почти по всему фронту.

Ничтожно малые потери в предшествующих кампаниях — и теперь: сотни тысяч убитых, искалеченных, замерзших, пропавших без вести солдат и офицеров. По всей Германии — поток стандартных бланков с извещениями о «доблестной гибели» в России. Тысячи потерянных танков, самолетов, орудий.

Советский Союз показал всему миру: он способен в борьбе один на один одержать победу над фашистской Германией.

Немецкие расчеты на быстрый успех рухнули. Планы завоевания мирового господства — даже тот, кто в Германии еще продолжал в них верить, отложил их осуществление на более отдаленные времена. Новую надежду прогрессивному человечеству дало и вступление в войну Соединенных Штатов Америки, которые производили 60 процентов продукции капиталистического мира.

И вот весна 1942 года.

Перед командованием вермахта, перед всеми руководителями гитлеровской Германии — роковой вопрос: что делать дальше?

Авантюризм был советчиком гитлеровских вождей, когда они задумывали военный поход против России. Он и теперь продолжал оказывать влияние на ход событий.

По оценке начальника штаба верховного главнокомандования вооруженных сил Германии Кейтеля, в результате кампании 1941 года возникло равновесие сил между немецкими и советскими войсками. Германия оказалась лицом к лицу с перспективой затяжной войны, вести которую она не была готова. Требовалось срочно мобилизовать людские и военно-экономические ресурсы всей фашистской коалиции. Но главное — нужно было найти новые стратегические решения, чтобы разгромить СССР в ближайшей военной кампании.

Новые стратегические решения...

Вернусь снова к воспоминаниям Хойзингера: «Если бы мы предоставили передышку русским... мы бы отдали инициативу противнику и никогда больше не смогли бы овладеть ею. Так что нам не оставалось ничего другого, как предпринять еще одну попытку, несмотря на все сомнения».

Коротко говоря, положение весной 1942 года выглядело так: предпринимать генеральное наступление на Восточном фронте Германия не следовало бы. Но и не предпринимать наступление — просто выждать! — она тоже не могла. Выжидание обещало ей лишь быстрое военное усиление стран антифашистского блока и неизбежное поражение.

Заметный элемент авантюризма в плане «Барбаросса» был одной из причин того, что к весне 1942 года для Германии создалось такое положение. Но из самой ситуации весны 1942 года немцы сделали достаточно логичный вывод: наступать!

Боюсь, что для читателя, недостаточно искушенного в военном деле, рассуждения о стратегической инициативе будут недостаточно понятны и не очевидна важность этой проблемы.

Между тем это серьезнейший вопрос: кто будет владеть инициативой на фронте огромной протяженности. Отдать ее противнику — значит, предоставить ему возможность выбирать, где и когда нанести удар, какими силами его наносить, на какую глубину, с какими целями. Это значит — зависеть от планов противника в решении, например, таких вопросов: куда двинуть резервы, где расположить танковые и авиационные соединения и т.д. Противопоставить неприятелю, владеющему стратегической инициативой, можно лишь одно: стратегическую оборону, которая позволяет обескровить противника, уравнять силы, вновь захватить инициативу и перейти в наступление. Но, повторю, такая оборона и не давала Германии надежд на будущее.

Гитлеровское руководство решило: летом 1942 года предпринять новое наступление на Востоке и добиться сокрушения Советского Союза или такого его ослабления, чтобы он перестал быть реальной силой на пути к завоеванию мирового господства.

Объективное развитие событий не оставляло немцам много времени для осуществления своих планов.

Фашистское руководство решило использовать последний шанс, пока советская экономика не завершила перестройки для выпуска

Рубежи обороны
- Внешний
- Средний
- Внутренний

Схема 1. Боевые действия на дальних и ближних подступах к Сталинграду.

Линия фронта:
- на 22 VII
- на 6 VIII
- на 18 VIII
- на 19 XI

Схема 2. Бои в городе.

Линия фронта
- на 13 IX
- на 18 XI

Схема 3. Разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом.

Линия фронта:
- на 19 XI
- на 1 XII
- на 23 XII
- на 31 XII

НА СХЕМАХ: БИТВА НА ВОЛГЕ. ГЕРОИЧЕСКАЯ ОБОРОНА И КОНТРНАСТУПЛЕНИЕ СОВЕТСКИХ ВОЙСК.

НА СНИМКЕ ВНИЗУ СЛЕВА: АВТОМАТЧИКИ 13-Й ГВАРДЕЙСКОЙ СТРЕЛКОВОЙ ДИВИЗИИ А. РОДИМЦЕВА ВЕДУТ БОЙ В ЦЕНТРЕ ГОРОДА.

военной продукции, не накопила средств вооруженной борьбы, пока не полностью сформированы и обучены резервные армии. Германское командование рассчитывало, что эти преимущества останутся за вермахтом в течение весны и лета. Поэтому оно планировало новую наступательную кампанию так, чтобы до осени достигнуть военной победы.

Принимая свое решение, руководство Германии учитывало многое. И то, что вермахт еще сохранял временное превосходство в численности, вооружении и техническом оснащении. (Число дивизий на Восточном фронте с апреля по июнь 1942 года было увеличено на 20 и доведено до 237). И то, что не было реальной угрозы высадки англо-американцев в Европе. И то, что отсутствие второго фронта позволяло сосредоточить на советско-германском фронте максимальное количество сил и средств.

Надо сказать, что тщательно готовясь к новому наступлению, гитлеровцы сумели достичь очень многого. Они мобилизовали людские, военные и экономические ресурсы собственно Германии и союзных и оккупированных стран Европы. Под их нажимом на советско-германский фронт были направлены 3-я и 4-я румынские армии, 8-я итальянская, 2-я венгерская, войска Финляндии увеличены до 16 дивизий. Даже из Испании в Россию явилось 50 тысяч солдат и офицеров и воздушная эскадрилья «Сальвадор».

Наконец, выпуск военной продукции... Именно с весны 1942 года начинается массовый вывоз в Германию граждан из других стран и военнопленных — современных рабов в военном производстве, число которых за годы войны превысило 14 миллионов. Эти рабы, по бесчеловечному расчету гитлеровцев, должны были ковать оружие против тех, кто мог принести им свободу.

Итак, гигантская военная машина вермахта снова изготовилась к броску...

Но тут, должен сказать, у меня возникает опасение, что для многих читателей все, о чем шла речь выше, может показаться не рассказом о предыстории Сталинградской битвы, а лишь общим обзором обстановки, так сказать, экспозицией.

Поэтому я коротко расскажу о военных действиях весны и начала лета 1942 года... Но давайте предварительно повторим наш первый вопрос, несколько изменив его.

Как складывалась предыстория Сталинградской эпопеи, если иметь теперь в виду, что это и было время борьбы за стратегическую инициативу?

В 1942 году вермахт не имел такого превосходства в силах, чтобы наступать на всем протяжении фронта. Теперь гитлеровский план сокрушения СССР предусматривал нанесение одного главного удара — на южном направлении. Немцам пришлось ограничить свою задачу разгромом южной группировки Советской Армии. «Экономическая катастрофа», которая должна была последовать после захвата Донбасса и нефтеносных районов Кавказа, по мнению гитлеровцев, должна была лишить Советскую Армию возможности сопротивления.

Ставка Советского Верховного Главнокомандования признавала возможность наступления противника на юге, однако учитывала и крупную группировку его войск на западном направлении: в непосредственной близости к Москве. (Не будем забывать, что летом 1942 года немцы были еще в Ржеве, Вязьме и Гжатске — меньше чем в 130 километрах от Москвы.) Поэтому Ставка считала, что наиболее вероятное направление главного удара — во фланг центральной группировки Советской Армии с целью овладения Москвой и центральным промышленным районом. В соответствии с такой оценкой Ставка ВГК основные свои резервы расположила на стыке западного и юго-восточного направления (на линии Воронеж—Саратов), то есть за пределами полосы, избранной германским командованием для наступления.

Это обстоятельство облегчило противнику прорыв обороны советских войск и решение задач на первом этапе кампании. Правда, оно требовало на последующих этапах операции предусмотреть силы для борьбы с советскими резервами, располагавшимися севернее полосы наступления. Но при обсуждении летней кампании в ставке вермахта было решено после выхода немецких войск на Дон оборудовать вдоль него «зимние оборонительные позиции». Словом, гитлеровцы считали, что советских резервов будет немного и от них можно прикрыться простой обороной.

На летнюю кампанию 1942 года Советское Верховное Главнокомандование избрало активный способ действий. Чтобы сохранить в своих руках стратегическую инициативу, завоеванную в ходе зимнего контрнаступления, предполагалось провести вначале ряд частных наступательных операций на разных направлениях, а затем — после подготовки резервов и средств борьбы — организовать несколько крупных операций с целью освобождения своей земли и развития коренного перелома в войне, начало которому было уже положено исторической победой под Москвой.

Весной 1942 года противник упредил нас в начале наступления. Нанеся удары по советским войскам на Керченском полуострове, не закончившим подготовку к наступлению, он добился успеха. После героической 250-дневной обороны, исчерпав все средства к борьбе, пал Севастополь. У противника в Крыму высвободилась 11-я армия и румынский корпус, почти весь 4-й воздушный флот.

Особенно большое значение для последующего развития событий имел неудачный исход операции советских войск на Харьковском направлении, где серьезное поражение понесли войска Юго-Западного фронта. Соотношение сил на южном крыле фронта резко изменилось в пользу немецко-фашистских войск. Советское командование вынуждено было отказаться от активного способа действий. В результате к концу июня стратегическая инициатива вновь перешла в руки гитлеровского командования. Советская Армия вновь была вынуждена вести оборону в сложных условиях.

Однако хотя борьба за инициативу и закончилась в пользу противника, она заняла два-три месяца, заставила гитлеровцев отнести срок начала генерального наступления на конец июня. Задержка во времени и незапланированный расход сил — обстоятельства, которые могли показаться не слишком важными весной 1942 года, остро сказались осенью того же года.

Как допустило германское командование распыление сил при наступлении одновременно на Кавказ и на Сталинград?

Главной целью наступления был Кавказ. Гитлер хотел лишить нефти Советскую Армию и промышленность, а также получить горючее для своих вооруженных сил.

Представьте себе карту европейской части нашей страны. От Курска до Таганрога — около 600 километров; в этой полосе, по замыслу немецкого командования, и должны были наступать группы армий «А» и «Б», располагавшиеся на южном крыле советско-германского фронта и усиленные частями с запада и с других участков. Они насчитывали в общей сложности 90 с лишним дивизий.

Группа армий «А», примыкавшая на юге к берегам Азовского моря, должна была двигаться через Донбасс и Ростов — на Кубань и на Кавказ.

Первая задача группы армий «Б» состояла в том, чтобы уничтожить советские войска в Донбассе и тем самым открыть группе армий «А» дорогу на Кавказ. После этого группа армий «Б» должна была выйти в районе Сталинграда к Волге, отрезать Москву от Кавказа и от всего юга страны. Затем захватить Сталинград.

При анализе немецких замыслов и военно-исторической литературы становится очевидным: первоначально Сталинград рассматривался лишь как промежуточная цель и как далеко выдвинутый рубеж, на большую глубину прикрывающий северный фланг и коммуникации группы армий «А».

Северный фланг наступающих войск группы армий «Б» должен был растянуться от Ливны через Воронеж до Сталинграда на 700 километров. Учитывая, что к северу от этой линии были расположены основные резервы Советской Армии, для обороны фланговой позиции требовалось до 50 дивизий. Для захвата Сталинграда и его удержания нужно было примерно 10 дивизий. Для наступления на Кавказ оставалось всего 30—35 дивизий. При этом войска, наступавшие на Баку (1200 километров от исходного рубежа) и на Батуми, должны были сами обеспечить свои фланги со стороны горных перевалов, калмыцких степей и Каспия.

Элементарный подсчет показывает: противник не имел необходимых сил для достижения целей кампании. Но на что-то гитлеровские стратеги опирались в своих расчетах? Очевидно, они предполагали сковать действиями вермахта советские войска по всему Восточному фронту, а на юге — полностью уничтожить их. Это, по их замыслу, должно было в корне изменить соотношение сил на всем советско-германском фронте. Немцы рассчитывали также на экономическое истощение СССР в результате потери Донбасса и Кавказа.

Таким образом, план летней кампании 1942 года был основан не на свободе выбора стратегического решения. Он был сомнителен, рискован и даже авантюристичен, но ставке вермахта ничего иного не оставалось. В то же время новый план не был абсолютно беспочвенным. На оккупированной советской территории, составившей к ноябрю 1942 года 1795 тысяч квадратных километров, до войны проживало около 80 миллионов человек (более 40 процентов всего населения страны) и выпускалась одна треть всей промышленной продукции, в том числе 70 процентов чугуна и 60 стали. Было потеряно 47 процентов всех посевных площадей. Еще не было случая в истории, чтобы при таких потерях государство сохранило способность к продолжению войны.

Однако противник просчитался в главном: он был не в состоянии оценить стойкость и мужество советских людей в защите Родины, их готовность идти на лишения. Не мог противник представить себе и возможностей социалистического строя.

К середине 1942 года на востоке страны была создана новая промышленная база.

Примерно с этого времени советская военная промышленность стала превосходить военную промышленность Германии и до конца года выпустила больше оружия: самолетов — на 10 300, танков — на 14 200, орудий — на 22 тысячи. Однако, повторю, в начале кампании на южном крыле советско-германского фронта гитлеровцы имели значительное превосходство в силах и средствах.

Как развивались военные действия летом 1942 года? С какого рубежа, с какого времени началась Сталинградская эпопея?

28 июня немецкие войска перешли в генеральное наступление. Их северная группировка — часть сил группы армий «Б» — быстро продвинулась к Воронежу, где была остановлена частями Брянского фронта. (Это был для немцев первый предвозвестник будущих серьезных потрясений грядущей осени.) 7 июля эта группировка двинулась на юго-восток, растягивая свой северный фланг вдоль Дона на десятки километров. В то же время она создала угрозу окружения войск Южного фронта.

НА СНИМКЕ ВНИЗУ:
ПРЯМО ИЗ ЗАВОДСКОГО ЦЕХА СТАЛИНГРАДСКИЕ РАБОЧИЕ ИДУТ НАВСТРЕЧУ ПРОРВАВШЕМУСЯ ВРАГУ.

Но на первом этапе операции, завершившемся к 24 июля, немецкому командованию не удалось окружить и уничтожить советские войска в Донбассе. Наши части отошли за Дон и создали оборону по его северному и восточному берегу. К этому времени советская Ставка ВГК начала выдвигать к Дону резервы — с севера и те, которые формировались в районе Сталинграда. Вновь созданный Воронежский фронт прикрыл от прорыва противника северо-восточное направление.

На первом этапе темп продвижения наступающих частей был достаточно высок (до 60 километров в сутки), все, казалось, шло по плану, и ничто еще не беспокоило немецкое командование. Оно считало даже, что нанесло решающий удар войскам Юго-Западного и Южного фронтов.

25 июля с рубежа Ростова группа армий «А» начала главную операцию кампании — наступление на Кавказ. В ее составе в это время были полевая и две танковые армии, в том числе 4-я танковая армия Гота — обратите внимание на это соединение.

На Кавказском направлении немецкие части вначале быстро продвинулись, но в предгорьях советские войска создали организованную оборону и остановили врага. Путь в Закавказье и страны Среднего Востока для немецко-фашистских войск оказался закрытым.

А Сталинградское направление, где действовала группа армий «Б»? Переоценив свои успехи в Донбассе и по-прежнему недооценивая советские резервы, находившиеся в Сталинграде и к северу от полосы наступления, немецкое командование полагало, что для прорыва к Волге будет достаточно одной 6-й армии Паулюса. Между тем события на этом направлении складывались не так, как немцам хотелось бы.

Как же получилось, что центр событий переместился в Сталинград?

Советское командование правильнее оценивало сложившуюся ситуацию. Опасаясь потери Сталинграда и прорыва вермахта в глубь страны на широком фронте, оно не хотело отдавать врагу этот важный пункт. Оно предполагало — и, как показала история, совершенно правильно! — что решающие события произойдут именно в районе Сталинграда, и поэтому главные силы направляло сюда. В излучине Дона на пути противника встали соединения 62, 63 и 64-й резервных армий и 21-й армии, объединенных в Сталинградский фронт. Вскоре в сражение были введены две советские танковые армии, правда, еще далеко не закончившие формирование.

Развернулись ожесточенные бои в большой излучине Дона — на реке Чир, под Калачом, на восточном берегу Дона.

Гитлеровский генералитет стал осознавать рискованность и даже авантюризм всего плана летней кампании, но не мог найти нового удовлетворительного решения. Командующий группой армий «Б» Вейхс первым предложил повернуть войска на север, не доходя до Сталинграда. Предложение было отклонено. Начальник генерального штаба Гальдер тогда также увидел просчет в планах и предложил прекратить наступление на Кавказ, прикрыться на рубежах нижнего течения Дона с юга и все силы направить для ликвидации нарастающей угрозы с севера. Это предложение тоже было отклонено, так как оно уводило от цели кампании, вело к потере темпа и времени.

Конечно, трудно было гитлеровской верхушке вот так — самой отказаться от попытки использовать свой последний шанс или на ходу перестраивать план операции. По-прежнему влекли политические и стратегические цели: Кавказ, экономическое истощение и разгром СССР, завоевание позиций для борьбы за мировое господство. Да и первоначальные успехи кампании еще туманили голову — ведь все-таки вышли на Дон, к Грозному, Новороссийску, и это мешало трезво взглянуть на обстановку.

И все же немецкое командование, встретив противодействие советских войск в боях на Сталинградском направлении и ощущая угрозу всем своим позициям на южном фланге и на Кавказе, вынуждено было усиливать 6-ю армию — направлять под Сталинград одну дивизию за другой, ослабляя фронт на Дону. А 30 июля на докладе у Гитлера начальник штаба оперативного руководства верховного командования Йодль заявил, что судьба Кавказа решается под Сталинградом, и рекомендовал часть сил с Кавказа повернуть на Сталинград. 31 июля 4-я танковая армия Гота — одна из двух танковых армий в группе армий «А» — была повернута с Кавказа на Котельниковский — Сталинград.

Не по легкомыслию гитлеровское командование отправляло под Сталинград части с Кавказа и со среднего течения Дона: с каждым днем все яснее проявлялся его просчет в оценке советских резервов. (Но тем самым, замечу забегая вперед, оно делало уязвимыми фланги своей отборной сталинградской группировки: именно на этих ослабленных участках немецкого фронта и развернулось советское контрнаступление в ноябре.)

Так из второстепенного Сталинградское направление стало главным. Под Сталинградом сошлись в ожесточенной борьбе главные ударные силы сторон, и от исхода этой борьбы зависела устойчивость всего стратегического фронта. Ни одна из сторон уже не могла, не подвергая себя смертельной опасности, вывести соединения из боя и направить их на другое направ... Здесь по воле



советского командования и против желания руководства вермахта врагу было навязано решающее сражение войны, которого он не ожидал и к которому не был готов.

Радио Берлина 14 октября 1942 года передало: «...На Сталинградском участке фронта происходят бои, которым по силе нет равных в истории. Каждая пядь земли, каждый сантиметр вырывается из рук большевиков с помощью невероятных усилий. Здесь идут бои за каждый камень».

Ставка Советского Верховного Главнокомандования с волнением и тревогой следила за ходом сражения в Сталинграде. В район боев были посланы ее представители А. Василевский, Г. Жуков, Н. Воронов, А. Новиков и другие, а также представители Государственного Комитета Обороны, которые помогали командующим эффективнее использовать имевшиеся силы, правильнее ориентироваться в ходе борьбы и настойчиво проводить решения Ставки ВГК, добиваясь перелома.

Взоры всего мира были прикованы в то время к Сталинграду.

Вскоре после войны генерал Д. Макартур писал: «Нынешнее поколение американцев надолго запомнит мрачные дни 1942 года, когда японцы захватили Малайю, оккупировали Бирму, создали угрозу Индии, германские войска подошли к Волге и Суэцу. В то время Германия и Япония оказались настолько близко к завоеванию господства над миром, что мы до сих пор еще по-настоящему не осознали, насколько тонка была нить, на которой держалась судьба Объединенных наций. Ради справедливости следует сказать, что наша роль в предотвращении катастрофы в те дни не делает нам чести».

В Ставке Советского ВГК иногда складывалось мнение, что Сталинград вот-вот может пасть, и она требовала одного — держаться и держаться, принять срочные меры к его защите!

В суровые лето и осень 1942 года советский народ отчаянно напрягал свои силы. Введи в строй эвакуированные предприятия и завершив перестройку промышленности на выпуск военной продукции, рабочий класс увеличивал выпуск вооружения и боеприпасов. Урал и другие восточные районы страны превратились в арсенал Советских Вооруженных Сил.

Бои на ближних подступах к городу в конце августа и начале сентября выиграли советские войска. Немецко-фашистские войска понесли огромные потери. Гитлер и другие военные руководители были растеряны, не видели перспектив дальнейшей борьбы. Бывший офицер-разведчик 6-й немецкой армии в своих воспоминаниях пишет: «...Начиная с августа боевой дух советских армий непрерывно поднимался — они сражались с возрастающим упорством...» И далее: «... появление на передовой многочисленных отлично оснащенных свежих соединений противника, тактические новшества в его боевых порядках, частые перемещения войск по фронту — все это убедительно свидетельствовало о том, что советские армии не сломлены, что их боеснабжение увеличивается в устрашающих масштабах, а резервуар живой силы просто неисчерпаем».

Наступательные возможности вермахта, его ресурсы и запасы, подготовленные на летне-осеннюю кампанию 1942 года, были исчерпаны. Потери немецких войск превысили миллион человек убитыми, пленными и пропавшими без вести. 14 октября ставка верховного командования вермахта отдала приказ о переходе к стратегической обороне. Тем самым командование вермахта фактически признало крах своих стратегических планов на 1942 год. Вместе с этим рушились и надежды на завоевание мирового господства.

Как складывался ход борьбы на различных этапах Сталинградской битвы?

Оборонительное сражение на Сталинградском направлении началось 17 июля. Советские войска стояли в это время на позициях в большой излучине Дона.

К 23 июля в наших войсках насчитывалось 187 тысяч человек, 360 танков, почти 7900 орудий и минометов, 337 самолетов. А противник в полосе Сталинградского фронта имел 250 тысяч солдат, около 740 танков, до 7500 минометов и орудий, 1200 боевых самолетов. Но и этого превосходства противнику оказалось недостаточно для выхода к Волге. Именно на этом этапе борьбы 4-я танковая армия Гота была подтянута сюда с Кавказа, из резерва выдвинуты 8-я итальянская и 3-я румынская армии.

Советские войска в излучине Дона стойкой обороной и самопожертвованием должны были выиграть время для создания глубокой обороны и выдвижения новых резервов.

Время было исключительно тревожным: сумеют ли войска, испытавшие неудачи под Харьковом, Воронежем и в Донбассе, сдержать натиск превосходящего по силам врага, не пустить его на оперативный простор? Вспоминалось лето 1941 года.

Исключительным героизмом советские войска сорвали все попытки врага с ходу захватить Сталинград. За месяц боев противник продвинулся всего на 60—80 км, потеряв четверть миллиона солдат и 1500 самолетов.

Бывший офицер штаба 6-й армии, которая в составе группы армий «Б» наступала на Сталинград, вспоминает: «При наступлении 6-й армии к Волге кровь немецких солдат лилась рекой. Отошли в прошлое легкие успехи западной кампании, равно как и бодрое настроение солдат, характерное для лета 1941 или для мая и июня 1942 года». По свидетельству этого офицера, Паулюс вынужден был признать: «Плацдарм русских под Калачом оказался для нас твердым орешком».

В сражении в большой излучине Дона и в сражениях на следующем этапе центр событий и начал перемещаться с Кавказского направления на Сталинградское.

Во второй половине августа — на втором этапе сражения — боевые действия развернулись в междуречье Дона и Волги и на ближних подступах к Сталинграду. С северо-запада 6-я армия, а с юго-запада — 4-я танковая армия немцев наносили удар по сходящимся направлениям на узком участке фронта — прямо по городу. В то же время над их флангами продолжали нависать советские войска. Части противника заходили как бы в воронку или огневой мешок. В связи с этим противник терял одно из главных своих преимуществ — способность к быстрому маневру.

23 августа танковый корпус противника прорвался к Волге у северной окраины Сталинграда, отрезав 62-ю армию от других соединений, находившихся севернее. В эти отчаянно напряженные дни отличились истребительные батальоны и отряды народного ополчения. Рабочие тракторного завода, находившегося рядом с участком прорыва, прямо из цехов с винтовками и на только что отремонтированных танках вышли навстречу врагу. Бывший офицер 6-й армии вспоминает: «Население взялось за оружие. На поле битвы лежат убитые рабочие в своей спецодежде, нередко сжимая в окоченевших руках винтовку или пистолет. Мертвецы в рабочей одежде застыли, склонившись над рулем разбитого танка. Ничего подобного мы никогда не видели».

Спустя несколько дней немцы вышли к окраине Сталинграда. Днем и ночью они бомбили город и переправы.

Горели жилые кварталы, заводы, нефтехранилища. Нефть стекала в Волгу и горела на ее поверхности. В городе не хватало воды, не было электричества.

Бои шли уже в городской черте. Однако в ставке Гитлера царила мрачная атмосфера: уходило время, таяли силы — две армии топтались у Сталинграда. Исчезли надежды повернуть армии от Сталинграда на Кавказ для

НА СНИМКЕ ВНИЗУ:
СТАЛИНГРАД.
БЛИЖНИЙ БОЙ.



НА СНИМКЕ ВНИЗУ: В ШТАБЕ ПРОСЛАВЛЕННОЙ 62-Й АРМИИ. СЛЕВА НАПРАВО: НАЧАЛЬНИК ШТАБА АРМИИ ГЕНЕРАЛ-МАЙОР Н. И. КРЫЛОВ, КОМАНДУЮЩИЙ АРМИЕЙ ГЕНЕРАЛ-ЛЕЙТЕНАНТ В. И. ЧУЙКОВ, ЧЛЕН ВОЕННОГО СОВЕТА АРМИИ ГЕНЕРАЛ-ЛЕЙТЕНАНТ К. А. ГУРОВ, КОМАНДИР 13-Й ГВАРДЕЙСКОЙ СТРЕЛКОВОЙ ДИВИЗИИ А. И. РОДИМЦЕВ.

НА СНИМКЕ ВНИЗУ СПРАВА: ЗЕМЛЯ, ИСПЕЩРЕННАЯ ШРАМАМИ ВОЙНЫ. НА АЭРОФОТОСНИМКЕ — УСЕЯННАЯ ВОРОНКАМИ ОТ БОМБ И СНАРЯДОВ

завершения всей кампании. Кейтель вспоминал: «...Сталинград был настолько соблазнительной целью, что казалось невозможным отказаться от него. Думали, что если бросить еще одну дивизию, еще один артполк РГК, еще один саперный батальон, еще один минометный дивизион, еще одну артбатарею, то вот-вот город будет в наших руках. В соединении с недооценкой и незнанием противника все это привело к сталинградскому окружению».

13 сентября немецко-фашистские войска начали штурм города. На улицах и площадях разгорелись бои, которые не прекращались до середины ноября.

Ожесточенные бои этого времени многие и представляют себе как Сталинградскую битву. Представление такое несправедливо. Как я старался показать, сражению в городе предшествовали боевые действия на дальних и ближних подступах. 13 сентября начался лишь заключительный этап оборонительной операции. Кроме того, советские войска, расположенные к северо-западу и северу от города — по северному берегу Дона и в междуречье Дона и Волги, — несмотря на тяжелые потери, непрерывными активными действиями оттягивали на себя значительную часть сил противника. Здесь советским войскам приходилось наносить контрудары по немцам, закопавшимся в землю среди лощин, холмов и оврагов — на местности, словно созданной для обороны, и притом наступать в условиях жесточайшей экономии в живой силе, боеприпасах, технике. «Со всей ответственностью заявляю, — пишет в своих воспоминаниях маршал Жуков, — что если бы не было настойчивых контрударов войск Сталинградского фронта, систематических атак авиации, то, возможно, Сталинграду пришлось бы еще хуже».

А в самом городе накал сражения нарастал день ото дня.

Для штурма города противник развернул около 170 тысяч человек. А 62-я и 64-я армии, встретившие главный удар 6-й немецкой армии, были измотаны в предыдущих боях и имели в своем составе около 100 тысяч человек.

14 сентября было для защитников Сталинграда, пожалуй, самым трудным днем: именно тогда ударная группировка армии Паулюса при поддержке 500 танков и сотен самолетов прорвалась в центр города.

На узком участке фронта противник вводил в город одну дивизию за другой. Поселки около города, заводы — «Красный Октябрь», «Баррикады», Тракторный — стали местом рукопашных схваток. Городской вокзал только в течение одного дня четыре раза переходил из рук в руки. Переправы действовали под огнем врага: с восточного берега — резервы и боеприпасы, с западного — раненые. В нескольких местах немцы прорвались к Волге, но одолеть наши части все же не могли.

Немецкое командование фанатически стремилось овладеть руинами города, но в каждой новой попытке ему не хватало «последнего батальона». Лишенный возможности маневра, враг рассчитывал лишь на огневую мощь. Советские войска отвечали столь же мощным огнем. На каждом километре фронта артиллеристы могли сосредоточить огонь ста орудий. Наши бойцы, действуя штурмовыми группами, превосходили противника в ближнем бою. Великая русская река, используемая Волжской военной флотилией, оставалась союзницей оборонявшихся войск (62-я, 64-я и 57-я армии) и встречала огнем прорвавшиеся к правому берегу немецкие войска, а это еще больше ограничивало возможности их маневра.

Маршал Советского Союза Н. Крылов, бывший начальником штаба 62-й армии, вспоминает: «14 октября было днем начала небывалых по жестокости боев. Три пехотные и две танковые дивизии фашистов перешли в наступление... Готовясь к октябрьскому «генеральному» штурму Сталинграда, немецко-фашистское командование усилило свои войска свежими соединениями, артиллерией, танками, противотанковыми и инженерными средствами. Из Германии были переброшены по воздуху пять специально подготовленных для боев в городе саперных батальонов... 11—12 ноября фашистское командование предприняло еще одно крупное наступление против 62-й армии, бросив в сражение пять пехотных и две танковые дивизии. Но это был последний удар, последняя попытка сломить наше сопротивление. И эта отчаянная попытка овладеть городом закончилась полным провалом, как и все предыдущие».

6-я армия Паулюса была обескровлена: только с 21 августа по 16 октября она потеряла 41 тысячу солдат и офицеров. Широко известен подвиг сержанта Павлова и его товарищей из стрелковой дивизии А. Родимцева. 58 дней группа храбрецов защищала дом в центре города, отбивая яростные атаки врага, который пускал в ход против них даже авиацию. А все ли знают, что, пытаясь захватить дом Павлова, немцы понесли больше потерь, чем в 1940 году при взятии Парижа? Однако дом этот взять так и не смогли.

Советское командование знало цель упорной борьбы за город: это была подготовка контрнаступления против всей группы армий «Б» — самой на этот момент боеспособной группировки вермахта, включавшей в себя 6-ю армию, 4-ю танковую и много других частей и соединений.

19 ноября начался, наконец, завершающий этап сражения на Волге — наши войска перешли в наступление на участках фронта севернее, а затем и южнее Сталинграда.

План перехода в контрнаступление зародился еще в середине сентября — в дни ожесточенных оборонительных боев. По замыслу операции, вначале предстояло разгромить основную — наиболее активную группировку немецко-фашистских войск под Сталинградом, а затем развернуть общее наступление на всем южном крыле советско-германского фронта.

Немецкая разведка сообщала о подготовке советских войск к наступлению. Однако о состоянии Советской Армии гитлеровское командование судило по вермахту, который выдохся после летнего сражения. В конце октября в приказе войскам Гитлер утверждал, что Советская Армия «...в настоящее время едва ли в состоянии начать большое наступление с далеко идущими целями». Противник знал о подготовке контрнаступления, но не разгадал его огромного размаха. Он не ожидал таких мощных ударов и не определил их направлений.

Некоторые немецкие историки обвиняют в этом безмерную заносчивость гитлеровского командования. Секрет в ином: советское командование проявило высокое искусство в организации оперативной маскировки и перегруппировки войск. Ему удалось, например, скрытно, втайне создать новый Юго-Западный фронт под командованием Н. Ф. Ватутина.

Вернусь снова к важному обстоятельству, о котором мы уже говорили, — к тому, что постепенно, против воли верховного командования вермахта Сталинград стал местом решающего сражения войны. За время Сталинградского сражения — к середине ноября силы немцев на этом направлении выросли до миллиона человек. Таков был масштаб наращивания сил, которое пришлось предпринять германскому командованию, — но и это не дало ему победы!

К началу нашего наступления соотношение сторон на Сталинградском направлении было таким: по людям — 1:1, по танкам и самоходным артиллерийским установкам — 1,3:1 в нашу пользу, по орудиям и минометам — 1,3:1 в нашу пользу, по боевым самолетам — 1:1,1 в пользу противника.

На направлениях главных ударов советское командование, искусно и скрытно проведя перегруппировку войск, смогло создать двойное и даже тройное превосходство над врагом.

Это превосходство далось дорогой ценой. С тревогой наблюдая за ожесточенными схватками в городе, настойчиво заставляя

«ТЕННИСНАЯ РАКЕТКА» В РАЙОНЕ ЗАВОДА «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ», КОТОРЫЙ ЗАЩИЩАЛА ГВАРДЕЙСКАЯ ЧАСТЬ ГЕНЕРАЛ-МАЙОРА С. С. ГУРЬЕВА.

наши войска к северу от Сталинграда день за днем контратаковать немецкие позиции, Ставка с величайшей скупостью расходовала резервы. Фронт получал подкрепления лишь в минуты смертельной опасности. Все остальные силы Ставка накапливала для удара в ноябре. Наши части, дравшиеся в городе, должны были напрягать последние силы, чтобы измотать ударную немецкую группировку и выиграть время — хотя они и не знали об этом! — для подготовки контрнаступления.

Поистине неоценим подвиг тыла, который позволил перейти в наступление. Скажу лишь, что в период подготовки к наступлению железные дороги подавали 1300 вагонов груза каждый день.

Контрнаступательная операция «Уран» началась 19 ноября 1942 года и через четыре дня завершилась окружением 300-тысячной группировки врага в районе Сталинграда. Попытка гитлеровского командования достичь Волги пальцем вытянутой руки, затем кулаком левой руки закончилась его ампутацией.

Затем — сразу, без оперативной паузы, советские войска осуществили операцию «Сатурн», в результате которой были разгромлены крупные силы врага на Среднем Дону и увеличен размах наступления. К концу ноября фашистские войска были отброшены на 60—100 километров от района окружения.

Настойчивые просьбы Паулюса разрешить прорыв из кольца окружения были отвергнуты гитлеровским командованием. Позже вся ответственность за решение — 6-й армии оставаться в котле и ждать деблокады — была возложена на Гитлера. В действительности это решение было поддержано всем политическим руководством Германии и высшим генералитетом. 12 декабря 1942 года при обсуждении обстановки под Сталинградом Гитлер заявил генералам: «Если мы откажемся от него, то тем самым будет потерян весь смысл кампании. Думать, что я еще сюда вернусь, безумство... Поэтому занимаемые позиции удерживать с фанатизмом, с задачей никогда не отказываться от этого города». Никто из генералов не оспаривал этого решения. Стратегам, так же как и политикам, было очевидно: Сталинград был наивысшей вершиной, на которую поднялся вермахт и удержаться на которой каждый считал своей честью.

* * *

Так вторая — и последняя! — попытка фашистской Германии сокрушить СССР закончилась крупным поражением.

Общие потери войск фашистского блока на советско-германском фронте за период с весны 1942 года до весны 1943 года составили 2 миллиона 700 тысяч солдат и офицеров. Это был сокрушительный удар по гитлеровскому блоку. Стратегическая инициатива перешла к советскому командованию. Советская Армия начала методически уничтожать вооруженные силы противника и освобождать оккупированные территории. К весне 1943 года она принесла свободу 15 миллионам советских людей и очистила от оккупантов примерно 500 тысяч квадратных километров территории.

В тот период был достигнут перелом в развитии военной экономики и работе тыла. Все это дает основание назвать второй год Великой Отечественной войны переломным годом.

В великой победе под Сталинградом порабощенные народы Европы увидели зарю своего освобождения от фашистской тирании. Еще крепче стала уверенность в неотвратимости победы над фашистскими агрессорами. ●

Г. ВЕЛЬЦ

Сталинград: отрезвляющий удар

С 13 сентября по 18 ноября — 77 дней продолжались боевые действия в Сталинграде: на его улицах, в жилых кварталах, на территории заводов, вокзала, рынка. По ожесточенности эти бои не знают себе равных в истории. Героизм и мужество советских бойцов и командиров вынуждены были признать даже наши враги — офицеры и солдаты вермахта. Мы публикуем с сокращениями отрывок из книги бывшего офицера 6-й немецкой армии «Солдаты, которых предали», где ярко показаны стойкость и высокое воинское мастерство советских частей.

Поступает последний «Мартини» — донесение о занятии исходных позиций. Смотрю на часы: 02.55. Все готово. Ударные группы уже заняли исходные рубежи для атаки. В минных заграждениях перед цехом № 4 проделаны проходы.

Все в порядке.

Батареи пехотных орудий нацелили свои стволы на объект атаки. Снаряды лежат наготове.

Все в порядке.

Зенитная батарея встала на огневую позицию, 20-миллиметровые пушки готовы открыть огонь.

Все в порядке.

Хорватский батальон готов немедленно выступить во втором эшелоне. Телефонная связь установлена. Батальонный врач оборудовал свой медпункт.

Все в порядке.

Пора выходить. Вместе с Эмигом пробираюсь через бесконечные развалины в район исходного положения. Еще совсем темно. Только гораздо южнее в небе протягиваются светящиеся нити трассирующих пуль и снарядов. Я пришел как раз вовремя. Сзади раздаются залпы наших орудий. Невидимые снаряды прокладывают себе путь. Попадания видны хорошо, так как уже занялся рассвет. Разрывы следуют один за другим с невероятной быстротой.



И вдруг разрыв прямо перед нами. Слева еще один, за ним другой. Цех, заводской двор и дымовые трубы — все исчезает в черном тумане.

— Артнаблюдателя ко мне! Черт побери, с ума они спятили? Недолеты!

И тут голос мой обрывается. Что это? Там, на востоке, за Волгой, вспыхивают молнии орудийных залпов. Один за другим. Но это же бьет чужая артиллерия! Разве это возможно? Так быстро не в состоянии ответить ни один артиллерист в мире! Тут что-то не то.

Слева слышатся крики: «Санитары, сюда!» Значит, потери еще до начала атаки. При наших силах только этого нам не хватало.

Но наша артиллерия уже переносит огневой вал дальше. Вперед! Фельдфебель Фетцер легко, словно тело его стало невесомым, выпрыгивает из лощины и крадется к силуэту здания, вырисовывающегося перед ним в полутьме. Теперь дело за ним. Хватит ли взрывчатки? Установлены ли вовремя запалы? Фетцер возвращается. Он отсутствовал не больше минуты. От возбуждения едва переводит дыхание, ноздри раздуваются, как у взмыленного коня после скачки.

— Горит! — восклицает он и валится на землю.

Я дрожу всем телом и слышу биение своего сердца. Вот сейчас, сейчас...

Ослепительно яркая вспышка! Стена цеха медленно валится. Оглушительный грохот пригибает всех к земле. Над нами прокатывается мощная взрывная волна. Летят осколки камней, кирпичи, куски металла и листового железа. Не видно ни на метр вперед. В это облако дыма, преодолевая заграждения, устремляются штурмовые группы.

Когда стена дыма рассеивается, я вижу, что весь правый угол цеха обрушился. Через десятиметровую брешь, карабкаясь по только что образовавшимся кучам камня, в цех вры-

НА СНИМКЕ ВНИЗУ: ЗАВОД «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ». ШТУРМОВЫЕ ГРУППЫ СОВЕТСКОЙ ПЕХОТЫ ВЕДУТ БОЙ В ЕГО МАРТЕНОВСКОМ ЦЕХЕ.

ваются первые саперы... Мне видно, что левее в цех уже пробивается и вторая штурмовая группа, что наступление на открытой местности идет успешно. Зенитная батарея трассирующими снарядами взяла под огонь крышу. Вместе с Эмигом вскакиваю в зияющую передо мной дыру и карабкаюсь по груде щебня.

Осматриваюсь из большой воронки. Вокруг полутьма, какой-то призрачный мир, как в старинном готическом соборе. Вокруг, словно сметенные мощным ураганом, в диком хаосе носятся куски металла. С потолка свисают искореженные металлические перекрытия. Из земли торчат подпорки и балки. Но, что хуже всего, внутри цех представляет собой одну сплошную воронку. Авиация целыми неделями бомбила этот завод. Гаубицы, пушки и мортиры переворачивали все вверх дном. Здесь не осталось ни единого целого места. Глубокие воронки и преграды заставляют солдат двигаться гуськом. А русские пулеметчики уже пристреляли эти точки. Здесь концентрируется огонь их автоматчиков с чердака и из подвалов.

Фетцер залег метрах в пятидесяти от меня. Убийственный косоприцельный пулеметный огонь прижал к земле его группу. Гулко перекатывается эхо разрывов — это бьют пехотные орудия. Все сильнее грохот подрывных зарядов. Стены цеха рушатся.

Наискосок от меня конические трубы, через которые открывают огонь снайперы. Против них пускаем в ход огнеметы. На несколько мгновений в радиусе тридцати метров становится светло как днем. Успеваю заметить перерезающую цех баррикаду из вагонеток, рельсов, балок и стальных штанг. Недалеко залегла штурмовая группа. Оглушительный грохот: нас забрасывают ручными гранатами. Обороняющиеся сопротивляются всеми средствами. Да, это стойкие парни!

Ползу вперед наподобие ящерицы.

— Фельдфебель Фетцер, ко мне! — кричу что есть силы.

Через несколько секунд кто-то сваливается мне на спину и сразу откатывается в сторону. Это Фетцер.

— Дело не двигается. Цеха нам не взять! Половина людей уже выбита.

— Фетцер, взрывчатки достаточно? Тогда пробейте проход в баррикаде.

— Делается. Но разве это поможет, господин капитан? Еще двадцать метров — и я останусь с двумя-тремя солдатами.

— Пришлю на подмогу целую роту. Тогда сможете взять.

— Хорошо.

Постепенно выбираюсь. Снаружи яркое солнце. Облака плывут на восток. На север несутся истребители.

В нескольких сотнях метров вижу две каски — это солдаты штурмовой группы Лимбаха. Остальные, очевидно, тоже там. Из амбразур цеха по ним ведут ураганный огонь.

Навстречу мне идет Эмиг, за ним на расстоянии добрых ста метров рассредоточенным строем следует человек сто хорватов. С ожесточенными лицами они устремляются к цеху № 4. Оборачиваюсь. В этот самый момент над цехом как раз взвивается красная ракета, за ней — зеленая. Это значит: русские начинают контратаку, требуется подкрепление. Хорваты подошли как раз вовремя. Они облегчат положение Фетцера.

В подвале навстречу мне бросается Бергер:

— Господин капитан, Фетцер только что доложил: русские атакуют!

— Знаю. Рота хорватов уже в пути.

— Еще донесение справа: Шпренгер не продвинулся ни на шаг. Думаю, сегодня неудача.

— Тоже мне ясновидец! Если бы вы знали, какие сегодня потери!

Поворачиваюсь и приказываю:

— Майор Брайвиков! Одной роте немедленно занять оборону у цеха № 4! Немедленно!

Жужжит телефон.

— Да?

— У аппарата фельдфебель Фетцер. Русские атакуют. Больше держаться не могу.

— Хорваты прибыли?

— Так точно. Но толку нет.

— Решайте сами на месте! Если держаться не можете, отходите. Рота хорватов будет ждать вас у цеха № 4.

— Яволь, держаться действительно невозможно. Отхожу.

Справа от меня стоит сапер, весь в глине и грязи, по лицу течет пот:

— Донесение от фельдфебеля Шварца. Оберфельдфебель Лимбах тяжело ранен в голову осколком снаряда. Половина штурмовой группы перебита. Оставшиеся залегли, не могут сделать ни шага ни вперед, ни назад. Сопротивление слишком сильное. Фельдфебель Шварц просит подкрепления и дальнейшего приказа.

Даю связному письменный приказ: лежать до наступления темноты, потом отойти назад, на оборонительную позицию!

Итак, конец! Все оказалось бесполезным. Не понимаю, откуда у русских еще берутся силы. Просто непостижимо. Бессильная ярость овладевает мной. Первый раз за всю войну стою я перед задачей, которую просто невозможно разрешить. Если атаковать цех № 4 мелкими штурмовыми группами, не хватит сил преодолеть все заграждения, прорваться в глубину и окончательно смять всю умно построенную оборону. Если же атаковать более крупными силами, они не могут развернуться на узком пространстве цеха и представляют собой просто более удобную цель, их уничтожат по частям.



Быстро прикидываю в уме. Батальон начал наступление, имея 90 человек. Примерно половина ранена, 15—20 человек убито. Это значит: батальона больше нет! Пополнения мне не дадут.

Убитых удалось вынести только частично, так как противник продолжал преследование. Теперь цех снова полностью в руках русских. Положение как накануне. Группа Шварца все еще лежит и сможет отойти только с наступлением темноты.

Поворачиваюсь к двери Эмиг вводит русского пленного. Настоящий богатырь. Высокого роста, сильный, он стоит передо мной: взгляд открытый, лицо решительное. Так вот, значит, каков он, наш противник!

Зову переводчика. В ходе допроса у меня словно пелена с глаз спадает. Оказывается, именно в тот самый момент, когда мы предприняли атаку, русские хотели начать свое наступление. Несколько рот уже находились на исходных рубежах. Ночью они переправились через Волгу и подземными ходами сосредоточились в своих убежищах. Так, значит, у русских резервы есть! Теперь мне стало ясно, что это за артиллерийский огонь был сегодня утром: русская артподготовка! Потери у русских тоже велики.

Я поражался тому, с какой уверенностью в победе говорил русский. Никаких «последних судорог обороны», разумеется, и в помине нет, хоть «Фелькишер беобахтер»* и пишет об этом ежедневно. Да, тут что-то не так!

Русские понесли потери, но удержали свой цех. Это победа, это укрепляет моральный дух их солдат.

...Врывается Пауль Фидлер.

— Слышал? Прибывают новые саперные батальоны! — выпаливает он.

Его слова звучат, как фанфары в цирке, в голосе — триумф и вера.

— Что за батальоны?

— Прибыли вчера. Отовсюду шлют сюда самые сильные батальоны. В Крыму, на Дону, на севере их грузят на машины или в самолеты и прямым ходом к нам, в Сталинград. Они уже здесь, теперь дело пойдет! Только что услышал от пехоты.

— Просто не верится!

— И все-таки это так. Завтра первая атака. Думаю, что на «Теннисную ракетку». А потом на очереди «Красный Октябрь» и все остальное, остаточки

Мне вспоминается штурм цеха № 4.

— Ну, пока еще до этого далеко! Но атаку я хочу посмотреть. Минутку, сейчас вызвоню.

Соединяюсь по телефону со штабами. Да, действительно, все так, как сказал Фидлер. Прибыло пять свежих батальонов. Завтра на рассвете они очистят «Теннисную ракетку» — так у нас зовется местность между «Красным Октябрем» и центром Сталинграда. Железная дорога дугой огибает эту часть города, а затем закругляется и идет в обратном направлении. На карте это напоминает очертание теннисной ракетки. Отсюда и название. Здесь расположены нефтехранилища и мелкие предприятия... Я намерен наблюдать за ходом наступления. Пауль просит взять его с собой.

Темнота хоть глаз выколи. Вылезаем из машины. Поеживаемся от холода, засовываем руки поглубже в карманы шинелей и шагаем к передовой.

Вдруг тишина лопается.

На русские позиции обрушивается залп за залпом. Взлетают целые гирлянды снарядов. Там уже не должно быть ничего живого. Навстречу лучам восходящего солнца несутся бомбардировщики с черными крестами. Взлетают на воздух блиндажи и огневые точки, оборонительная полоса противника разрушена, горят цистерны с нефтью. Да, не хотел бы я быть сейчас там!

— Они пошли, — толкает меня в бок Фидлер, показывая вниз.

Поднимаю бинокль. Действительно, огневой вал уже перенесен в глубь обороны противника. Первые наши группы уже приближаются к переднему краю русских. Еще каких-нибудь двадцать метров — и они уже займут передовые русские позиции! И вдруг они залегают под ураганным огнем. Слева короткими очередями бьют пулеметы. В воронках и на огневых точках появляется русская пехота, которую мы уже считали уничтоженной. Нам видны каски русских солдат. Глазам своим не верим. Как, неужели после этого ураганного артиллерийского огня, после налета пикирующих бомбардировщиков, которые не пощадили ни единого квадратного метра земли и перепахали все впереди, там все еще жива оборона? Каждое мгновение мы видим, как падают наши солдаты.

Но наши подразделения там, внизу, еще боеспособны, бреши сразу же заполняются, и новые солдаты, сменившие павших, продолжают идти в атаку. Нет, перед этой превосходящей силой русским не устоять. Русская линия обороны уже прорвана здесь и там, во все новых местах рассечена на части. Отдельными клинообразными ударами удается захватывать метр за метром. Железнодорожная насыпь осложняет дело. Но огнеметы и огонь прямой наводкой пробивают брешь и здесь. Дрогнувшему противнику не дают ни минуты передышки. Вот уже передовые группы преодолели насыпь. Все усилия противника тщетны, даже там, где его оборона опирается на выгодный рельеф местности. Линия фронта разваливается, наши продвигаются вперед. Они уже прошли половину пути.

Опускаю бинокль и вытираю со лба пот. Жарко, а тем еще жарче. Роты идут вперед, словно на плацу, атакуют так, как их учили. Их сил должно хватить, чтобы пробиться здесь к Волге. Тогда сегодня к вечеру мы захватили бы изрядный кусок.

Теперь подразделения спустились в лощины, чтобы и там сломить сопротивление противника. Тяжелые орудия открыли из всех своих стволов заградительный огонь, чтобы не дать противнику подтянуть резервы.

Я жду, когда же появятся подразделения нашего второго эшелона, усилят атакующих и закрепят захваченную территорию. Но позади по-прежнему никого. Тащатся в тыл раненые, несут носилки санитары. Почему же не выдвигается хотя бы тот полк, на участке которого происходит наступление? Пустота на поле боя беспокоит меня. В лощинах дела, кажется, идет медленно. Судя по звукам и дыму, подразделения наши застряли. Внизу неистовствуют автоматы и винтовки. Теперь мы видим, как сквозь заградительный огонь вперед бегут русские. Бегут и исчезают в складках местности. Это подкрепление. Сейчас начнется контратака, которой мы так боимся. Шум боя уже усиливается. Но на нашей стороне позади никакого движения. Ни одной роты, ни одного батальона, никакого подкрепления!

Нервно закуриваю сигарету. Фидлер неотрывно смотрит вниз, в лощины, и только мрачно ругается: «Обделаться можно!» В невероятном напряжении ждем. Ведь сейчас должен решиться исход боя. Проходят минуты, четверть часа, полчаса, время кажется вечностью, а внизу все еще кипит невидимый нам бой.

Но вот наконец становится заметно движение. Через край балки перепрыгивает солдат. Немецкий. Он бежит назад! Ага, наверняка связной с донесением! Но нет, за ним — другой, третий, четвертый. Все несутся назад. За ними — несколько саперов. Итак наши отступают! Уже видны первые каски русских солдат. Русские постепенно накапливаются, формируются в группы, преследуют беспорядочно отступающих саперов. Где же остальные силы пяти батальонов? Неужели отступающие группы — это все? Все что осталось? Русские приближаются теперь к исходной позиции, по ним открывают такой же ураганный артиллерийский огонь, как утром. Начинает шевелиться и пехотный полк. Продвижение русских прекращается. Линии закрепляются, застывают. Все опять как прежде. Как перед атакой, как вчера, как неделю назад! Что за наваждение, уж не приснился ли мне весь этот бой? Пять свежих батальонов пошли в наступление, пять батальонов вели бой, как дома, на учебном плацу. А результат? Большинство убито, часть ранена, остальные разбиты, разбиты наголову. Заколдованное место! Как ни пытайся взять его, натыкаешься на гранит. ●

* Центральный печатный орган нацистской партии. Прим. пер.

А. СЕМИКОВ,
Герой Советского Союза, полковник в отставке

ЦЕХ НОМЕР ЧЕТЫРЕ: КЛЮЧЕВАЯ ПОЗИЦИЯ

Несколько лет назад в составе группы ветеранов Великой Отечественной войны я побывал на заводе «Красный Октябрь». Встретили нас гостеприимно, с традиционным волжским радушием, водили по цехам, показывая новенькое, с иголочки оборудование, и рассказывали... Однако, говоря о себе, делясь с нами заботами дня нынешнего и завтрашнего, рабочие «Красного Октября» рассчитывали и на нашу разговорчивость. Видя перед собой защитников Сталинграда, зная, что многие из нас месяцами жили и дрались в этих цехах, они хотели услышать — и как можно подробнее — о героической обороне завода осенью 1942 года.

Я подумал тогда: неужели здесь, в этих светлых могучих цехах, проходила когда-то линия обороны фронта, неужели здесь рвались снаряды, рушились стены и столбы сизого дыма и копоти струились над развалинами цехов?.. Для воспоминаний всегда нужен какой-то повод, крошечная, незначительная зацепка, благодаря которой память выстраивает события, факты и имена в строгой последовательности. И я нашел такую зацепку: в углу одного из цехов темнела незаживающая рана — выщербленная разрывом снаряда старая кирпичная стена. Может, это был след снаряда нашей «сорокапятки», или немецкой фугаски, или гранаты «Феня» (так называлось любимое оружие бойцов-сталинградцев — граната Ф-1)? Точно не знаю, да это сейчас и не столь важно. Выщербленная кирпичная кладка была для меня своего рода прожектором, который высветил из глубин памяти далекие события Сталинградской эпопеи, обороны завода «Красный Октябрь» и, в частности, мартеновского цеха — № 4.

Читая воспоминания Гельмута Вельца, бывшего командира 179-го саперного батальона, сражавшегося на подступах к цеху, я испытал нечто подобное. Документально-правдивый, подробный и непредвзятый рассказ участника штурма «мартеновки» рождает ответные воспоминания. Сейчас Вельц — гражданин Германской Демократической Республики, осуждает гитлеровское прошлое. А ведь тогда нас разделяли метры. Мы стояли по разные стороны окопов, стреляли друг в друга, жили непримиримостью и ненавистью, и никто из нас не предполагал, что мы встретимся когда-нибудь на страницах журнала.

Командир 70-й пехотной дивизии генерал фон Шверин поставил перед капитаном Вельцем вполне определенную задачу: подавить основной очаг сопротивления — мартеновский цех (цех № 4). Захват цеха, по мысли гитлеровского военачальника, означал падение Сталинграда. Захватив этот узел обороны, можно было выйти к Волге и быть полным хозяином положения. Отсюда можно было бы обстреливать все наши переправы, пристани на правом и левом берегах, склады. Что из этого вышло — уже известно. Мне хотелось бы восстановить некоторые подробности этих боев.

Прежде всего, время действия рассказа Вельца. По-моему, это первые недели октября 1942 года. Точнее назвать дату не могу, ибо подобные сражения развертывались в цехе № 4 чуть ли не каждый день, а случалось — и несколько дней кряду. Участники

НА СНИМКЕ ВВЕРХУ:
РАЗВАЛИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ЛАБОРАТОРИИ ЗАВОДА
«КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ».
НА СТЕНЕ НАДПИСЬ —
«ЗДЕСЬ СТОЯЛИ НАСМЕРТЬ
ГЕРОИ-ТАРАЩАНЦЫ».

НА СНИМКЕ ВНИЗУ:
В ПЛЕН СДАЮТСЯ СОЛДАТЫ
И ОФИЦЕРЫ ОТБОРНОЙ
АРМИИ ПАУЛЮСА.



действия с нашей стороны — 117-й или 120-й стрелковые полки 39-й гвардейской дивизии. Они попеременно отражали натиск гитлеровских частей и едва ли не каждые сутки меняли друг друга. Ослабленные подразделения ночью уходили на левый берег на переформирование, а их позиции занимала другая часть 39-й дивизии.

В те дни я был офицером связи командования 62-й армии, мне приходилось бывать почти на всех участках обороны фронта. Связи как таковой практически не существовало. Она слишком часто выходила из строя, и чтобы поддерживать ее, мне приходилось бегать, ползать, прорываться сквозь заслоны с помощью гранат и автомата. Случалось, что неделями я сидел в каком-нибудь подразделении, вырываясь с бойцами из окружения.

39-й дивизией, оборонявшей подступы к заводу «Красный Октябрь», командовал генерал-майор Гурьев. Степан Савельевич Гурьев обладал боевым опытом с первых дней войны. Невысокого роста, плотный молчаливый человек был воплощением выдержки и бесстрашия: его солдаты не знали отступления. В самые тяжелые моменты боя Гурьев не покидал командного пункта, не уходил даже тогда, когда фашистские гранаты рвались буквально у самого входа. Такими же были его заместители — комиссар Чернышов и начальник штаба подполковник Залезюк. Они располагались метрах в трехстах от линии обороны и никогда не теряли нити управления боем. Для сравнения стоит заметить, что генерал фон Шверин — командир дивизии, наступавшей на «Красный Октябрь», отсиживался в поселке Разгуляевка, который находился в восьми-десяти километрах от завода.

Случайный человек, побывав в дивизии Гурьева, а также во многих других дивизиях, мог бы сказать: здесь царит полная неразбериха. Все смешалось — в батальонах и полках нет ни рот, ни взводов. Утеряно всякое понятие о войсковом подразделении. Даже в сводках нет привычных для военного человека упоминаний — «взвод» и «рота». Однако боеспособность советских солдат — защитников Сталинграда была не только не утеряна, но и удесятерена. В чем тут дело?

Секрет крылся в новой тактике, которую еще в сентябре 1942 года предложил командующий 62-й армией В. Чуйков, учтя новые условия боевых действий. Ведь бои шли на улицах, в домах и предприятиях Сталинграда — эти бои и диктовали новую тактическую схему.

Приказом командарма во всех частях были созданы мелкие штурмовые группы, каждая из этих групп была обеспечена всем необходимым для ведения самостоятельных действий — в осажденном квартале, в окруженном доме или цехе, в подвале. Гранат, патронов и толовых шашек у каждого бойца было примерно в три-четыре раза больше, чем это положено при обычных полевых условиях. Много ходить и бегать здесь не приходилось, а потому лишний комплект не только не обременял, а, наоборот, облегчал действия защитников города.

«Бой в городе — это особый бой, — пишет в своих воспоминаниях Маршал Советского Союза В. Чуйков. — Тут решает вопрос не сила, а умение, сноровка, изворотливость и внезапность. Городские постройки, как волнорезы, разрезали боевые порядки наступающего противника и направляли его силы вдоль улиц. Поэтому мы крепко держались за особо прочные постройки, создавали в них немногочисленные гарнизоны, способные в случае окружения вести круговую оборону».

В цехах «Красного Октября» борьба шла не только за каждое здание, но и за подвал, нишу, изгиб коридора или разрушенную стену, за каждую мало-мальски удобную позицию. Удар огнем, толом, гранатой, подкрепленный штыком и ножом, — вот был девиз наших боевых действий. Удары были короткие, внезапные, действия — быстрые и дерзкие. Днем и ночью мы держали гитлеровцев в напряжении, проникали в их тыл, расстреливая в упор всех, кто высовывался из укрытий.

Иной раз расстояние до позиций противника измерялось 30—50 метрами. Это было нам на руку, мы часто сами шли на такое

сближение. Это спасало нас от налетов авиации и артиллерийских обстрелов: фашистские летчики и артиллеристы опасались бить по нашим расположениям, рискуя задеть своих.

Сражения за цех № 4 длились несколько недель, за «Красный Октябрь» — более двух месяцев. И, конечно же, немцы приспособились к такому ведению боя. Они знали, что представляют собой штурмовые группы 62-й армии, и старались «перенять опыт».

Кстати, командир 179-го саперного батальона капитан Вельц действовал именно «нашими» методами, организовав несколько ударных групп по 30—40 человек в каждой. Он предупреждает своих солдат, что врываться нужно не через ворота или окна. Сначала нужно подорвать угол цеха: в образовавшуюся брешь ворвется первая группа. Их вооружение — автоматы, огнеметы, гранаты, подрывные шашки, дымовые свечи. Отбитая территория немедленно занимается вторым эшелоном, в данном случае хорватскими подразделениями.*

В этих действиях было много общего с действиями наших бойцов, но есть и разница. В ударных группах Вельца никто толком не знает о подземных и траншейных ходах в расположении противника, то есть у нас; в описании Вельца — за штурмовыми, ударными группами шел второй эшелон, действуя, как в полевом бою. У нас же для этой цели использовались группы закрепления, которые знали местность как свои пять пальцев. Они врывались вслед за атакующими, немедля создавали огневые точки, пресекая все попытки контрудара.

Тактике уличного боя подчинились и другие рода войск — в частности танки и артиллерия. Командование 39-й гвардейской дивизии для стрельбы прямой наводкой использовало даже тяжелые 203-миллиметровые орудия. Если бы раньше кому-нибудь из артиллеристов сказали, что такой могучий «бог войны» найдет применение в тесных закоулках завода, его бы подняли на смех. Здесь же, стреляя почти в упор, на расстоянии 200—300 метров, эти пушки сделали доброе дело.

В ноябре гитлеровское командование предприняло последний отчаянный штурм «Красного Октября» — главного, в их представлении, опорного пункта в Сталинграде. В район четвертого и других цехов были переброшены отборные части армии Паулюса. В свою очередь, генерал-майор Гурьев стремился освободить часть территории завода и создать плацдарм для наступления. В ряде мест произошли встречные бои. Обычно такого рода бои развертываются на свободном пространстве, где можно осуществить маневр с охватом или выходом в тыл. Здесь же сражения ограничились крохотной, в масштабах войны, заводской территорией...

Ураганный артиллерийский огонь бил с той и другой стороны. Снаряды перепахивали давно перепаханную землю. Рушились стены цехов, поднимая клубы дыма и пыли. Сворачивались железные балки, подожженные термитными снарядами. С потолка сочился расплавленный металл, огненные струи пожирали все живое. В этом пекле сражались бойцы 39-й дивизии. Люди, которые не спали многие сутки, встретили гитлеровцев как подобает гвардейцам. Измученные до предела, но мужественно стоявшие против превосходящих частей армии Паулюса, защитники «Красного Октября» выполнили свой долг. Атаки фашистов были отбиты на всех участках обороны.

Вспоминая эти бои, Г. Вельц пишет: «Не понимаю, откуда у русских еще берутся силы... Мы прорывали стабильные фронты, укрепленные линии обороны, преодолевали оборудованные в инженерном отношении водные преграды — реки и каналы, брали хорошо оснащенные доты и очаги сопротивления, захватывали города и деревни. А тут, перед самой Волгой, какой-то завод, который мы не в силах взять! Для меня это отрезвляющий удар: я увидел, насколько мы слабы».

В конце ноября части и подразделения 39-й дивизии перешли в решительное наступление. В течение одного дня они очистили от фашистов калибровый, среднесортовой и механический цехи, вышли на западную окраину завода, завершив окружение противника в районе «Красного Октября». Рукопашные бои длились еще несколько дней, но главное было уже сделано — гитлеровцы перешли к глухой обороне.

Близился полный разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом. ●

* Воинские подразделения крайне националистического толка.

НА СНИМКЕ ВНИЗУ: КОНТРНАСТУПЛЕНИЕ! ПРОРЫВ В ЦЕНТР ГОРОДА.



СТАЛИНГРАД!

ВЕЧНАЯ БУМАГА

Сохранение древних рукописей, исторических документов и бумаг — дело весьма сложное. Ведь у бумаги очень много врагов: сырость, плесень, бактерии, грибок, книжный червь... Сейчас в Вене создан особый состав, который наносится на страницы тончайшим слоем, и под этой прочной воздухонепроницаемой прозрачной оболочкой разрушение бумаги прекращается.



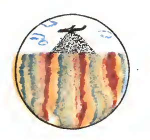
«ПРОМОКАШКА» ДЛЯ ЗЕМЛИ

В бельгийском городе Антверпене заболоченную землю осушают с помощью длинных, специально приготовленных полосок промокательной бумаги. Эту бумагу участками длиной 11—13 метров закладывают в шахматном порядке на расстоянии 30 см. «Промокашки» действуют как фитили, поднимая влагу из земли на поверхность, где она испаряется.



«ПОДУШКОВЕЦ» ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Самолет в сельском хозяйстве зарекомендовал себя неплохо, но вот беда — даже самые тихоходные самолеты летают быстрее и выше, чем нужно. С появлением двигателя на воздушной подушке возникла мысль, если и не заменить им самолет в сельском хозяйстве, то, во всяком случае, помочь ему. И вот в польском Институте механизации сельского хозяйства создана первая партия машин на воздушной подушке для сельского хозяйства (поляки нашли для нее название — «п о д у ш к о в е ц»). «Подушковец» предназначен для распыления химических веществ, защищающих растения от вредителей, и для внесения удобрений. Машина со скоростью 50 километров может обработать в час 15—20 гектаров.





И ЕЩЕ ПРО ОДНУ ПОДУШКУ, НА КОТОРОЙ МОЖНО ПРОЙТИ ПО АМАЗОНКЕ

Амазония... Своеобразная страна в стране. Этот край называют «зеленым ужасом», «тропическим адом», «обидным белым пятном на репутации современной географии».

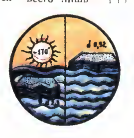
Как его покорить? Как изучить? Инженеры из Глазго построили и уже испытали в устье Амазонки глиссер-лабораторию. Четырехместный корабль на воздушной подушке максимально приспособлен для передвижения по болотам, джунглям и трудно проходимым рекам Южной Америки. Кабины имеют установки кондиционирования воздуха, обеззараживания речной воды, защиты от всех видов насекомых.

Как-то в шутку было сказано, что Амазонию можно изучать либо со спутника, либо с борта корабля на воздушной подушке. Другого пути нет. Однако в этой шутке, оказалось, была истина. Преимущества высокой проходимости и маневренности амфибии позволят предпринять рейс через всю Бразилию до Перу. Хотя корабль может идти с довольно большой скоростью, путешествие до берегов Тихого океана должно продлиться более года. Ученые на амфибии собираются вести геологические, гидрографические, геодезические, географические и этнографические исследования. Они намерены побывать в местах, где еще не ступала нога человека.



СВЕРХПЛОТНЫЙ ЛЕД

Недавно выяснено интересное явление. Если воду заморозить при температуре 170 градусов Цельсия (при обычном давлении), из нее образуется очень плотный лед. Его удельный вес 2,3 г/см³. Стоит напомнить, что лед из воды, замерзшей в естественных условиях, имеет удельный вес 0,92 и плавает на воде. Такая необычайно высокая плотность льда достойна удивления еще и потому, что даже при давлении в 2000 атмосфер удельный вес льда становится всего лишь 1,13 г/см³.



ЧЕХОСЛОВАЦКИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ПРЕДЛАГАЮТ

...новый светочувствительный материал — сложное соединение фтора, кальция и лантана. Нанесенный на тонкую пластинку, он превращается в идеальное средство для сохранения информации. Запись должна вестись лазерным лучом, «проявление» же и «закрепление» будет производиться с помощью обыкновенной электрической лампы.



ПРОЕКТ ЕДИНОЙ АВТОСТРАДЫ

Польские и югославские специалисты совместно разрабатывают проект автострады от Балтийского моря до Адриатического. Новая магистраль свяжет в единую систему автомобильные дороги Польши, Чехословакии, Венгрии, Югославии.



ПОДЗЕМНЫЙ ПЕРИСКОП

Канадский ботаник Дж. Уоддингтон изобрел перископ, который служит для изучения роста корневой системы растений. Все способы, которые применялись раньше, так или иначе повреждали корни. Главная часть нового перископа — стекловолоконная оптика. При ее помощи можно не только наблюдать в окуляр за ростом и состоянием корней, но и делать фотоснимки.



ПОСЫЛКИ СОЛНЦУ

Радиоактивные отходы атомных электростанций — серьезная угроза всему живому. Попытки помещать эти отходы в тяжелые контейнеры и опускать на морское дно не решают проблему. Сейчас в Соединенных Штатах разрабатывается проект транспортировки радиоактивных отходов на Солнце. Специальные космические корабли должны будут загружаться отходами и выводиться на околосолнечную орбиту. С 1980 до 2000 года предполагается отправить 365 таких «посылок». Общий вес радиоактивных веществ в них составит 1140 килограммов. Каждая партия отходов будет заключена в медный шар диаметром 1 метр и с толщиной стенок в 15 сантиметров.

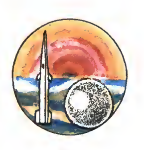
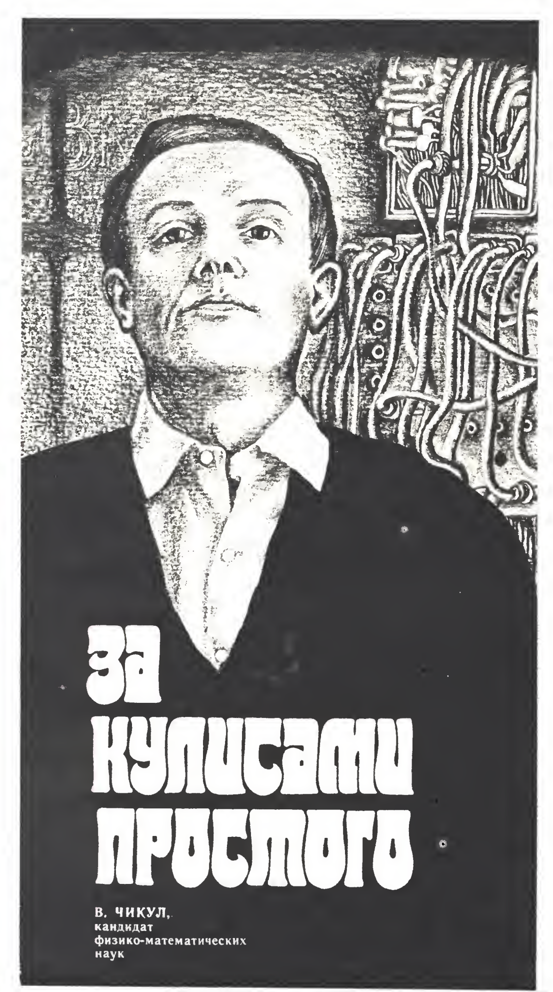


Рис. Р. Боченковой



За кулисами простого

В. ЧИКУЛ,
кандидат
физико-математических
наук

КАЖЕТСЯ, ЧТО В КИБЕРНЕТИКЕ ВСЕ ТЕПЕРЬ УЖЕ ПОНЯТНО. ВСЕ ПРОСТО...

Простое, сложное — с детства мы привыкли к этим категориям оценки всего окружающего. Но в царстве новой науки, эвристики, привычный мир неожиданно преображается: простое и сложное меняются местами.

— Почему днем светло, а ночью темно?

— Потому что днем светит солнце.

— А почему оно не светит ночью?

— Оно светит всегда, но Земля — шар и вращается...

Далее события устремляются по хорошо утоптанной дорожке. Дело кончается тем, что родитель предстает перед вопросами типа:

— А что такое расстояние?

— А что такое темнота?

Почва уплывает из-под ног ответчика. Приходится прибегать к одной из мер пресечения. Обычно это безотказное:

— Перестань задавать глупые вопросы.

* * *

Нечто аналогичное наблюдается в науке. Пока объяснения касаются сложного, все идет нормально. Доходит дело до простого — и проявляется то же самое желание пресечь «глупые вопросы» Правда, на сей раз положение ответчика сложнее: ему известно, что глупыми или мудрыми могут быть только ответы.

Что же происходит с людьми, когда они берутся объяснять простое? И стоит ли его вообще объяснять? По этому поводу большинство ученых придерживается следующей точки зрения. Все наши объяснения, если их разобрать «по косточкам», сводятся к замене незнакомых понятий знакомыми, и сложных — совокупностью простых. Двигаясь по этому пути, мы непременно выйдем на простейшие понятия, которые уже объяснению не поддаются. Но, шествуя вдоль шеренги «почему?», мы рано или поздно окажемся на том звене-понятии, которое уже принимало участие в цепочке ответов на эти «почему». Круг замкнется. Из этого кольца нет способа выбраться. Вот истинная причина, отчего родители так бесцеремонно обрывают бессмысленные «почемукиньья» своих отпрысков.

* * *

Время шло. Поколение сменяло поколение. «Почемучки» превращались в «ответчиков», а положение оставалось прежним. Но вот наступает неспокойный XX век. Он принес людям новинку — ЭВМ. Сувенир оказался необычным. Бесплатным приложением к нему явились новые заботы. Программисты начали решать разной сложности задачи. Машинное моделирование простого оказалось каким-то «круглым». Зацепиться не за что. Стали присматриваться к простому. И вдруг заметили — оно начало расти! Перед исследователями распахнулся мир, полный удивительных загадок и парадоксов.

Это было отмечено одновременно во всех уголках эвристики — науки, посвятившей себя проблеме «машина — живое мышление». К примеру, область машинного перевода с одного языка на другой. За эту задачу с большим энтузиазмом взялись ученые и инженеры многих стран мира. Поначалу кое-что получалось. Однако чем больше осторожности проявляли исследователи, тем яснее становилось — без понимания текста хороших результатов в переводе добиться невозможно. Неудачи заставили первопроходцев дебрей лингвистики сесть за «круглый стол».

Разбор машинного осмысления фраз начали с элементарного. Кто-то спросил: «Каким правилом могла бы пользоваться машина для того, чтобы иметь возможность определить род слова?» Кто-то ответил: «Очень просто. Нужно последовательно перебрать вопросы: он? она? оно? Тот вопрос, который подойдет больше, автоматически определит род слова».

В самом деле — как просто. «Пень» — больше всех подходит вопрос «он?», значит, мужской род. «Тень» — она, значит, женский. «Дупель» — он, «купель» — она. «День» — он, «лень» — она. «Конь» — он, «вонь» — она.

— Позвольте, — усомнился третий, — как же машина узнает, какой вопрос подходит больше?

Воцаряется замешательство. То, что для человека просто, для машины оказывается непостижимым. Начинают возникать сомнения: а не записаны ли данные о роде слов вместе с их значением в анналах мозга? Но тогда зачем вся эта возня с вопросами?

— Однажды я спросил у своей дочери, ученицы второго класса, — заметил четвертый, — как по-твоему, какого рода слово «галс»? Немного подумав, она ответила: мужского. Тут же я спросил ее о значении этого слова. В ответ она только пожала плечами. Думаю, не каждый знает, что «галс» — слово голландского происхождения и означает курс парусного судна относительно ветра. Например, когда ветер дует в левый борт судна, говорят, что оно идет левым галсом. Итак, вывод напрашивается сам собой: не зная значения слова или даже встретив его впервые, человек способен определить его род. Стало быть, вопросы эти (он, она, оно, они?) существуют не зря. Остается предположить — правила решения задачи все-таки существуют.

Но простые задачи начали расти, как грибы после хорошего дождя. Вот примеры этих несъедобных грибов: «НаполеонасосланнаЭльбу». Как мы умудряемся прочесть фразу без интервалов между словами? Для машины эта задача неразрешима. Вот другое предложение, не менее трудное для машины: «у всех певчх птц поют только смцы». Непостижимо, но факт — человек восстанавливает пропуски букв, исправляет ошибки, преодолевает неразборчивость в тексте. А вот детская прибаутка: «Запер замок на замок, чтобы замок не замок» — настоящая бледная поганка для машины.

На подобных простых (для человека) задачах все машины нашей планеты споткнулись, остановились и замялись... Конечно, здесь дело не в машинах. Пережевают кризис наши представления о простом. О нем мы не задумывались раньше всерьез. Для этого не было оснований. Сейчас картина меняется, хотя похвастать еще нечем. Мнение эвристиков по вопросу о простом разошлись. Наиболее оптимистически настроенная часть ученых считает, что коль скоро человеческий мозг решает простые задачи, стало быть, есть и способ решения. Если же существует решение, то рано или поздно заявит о себе первооткрыватель.

* * *

В самом стремлении эвристики раскрыть секреты простого можно усмотреть противоречие. С одной стороны, как будто бы выясняется, что даже дать определение простейшему — и то невозможно. С другой стороны — предпринимается все возможное для того, чтобы раскрыть тайны простого. Это противоречие кажущееся. Эвристика не пытается дать определение простейших понятий. Ее усилия сосредоточены на изучении тех объективных процессов, которые организуют их в нашем мозге. Цель эвристики — преодолеть барьер неприступности простого. Решение этой задачи диктуется теперь уже чисто практическими соображениями. В ближайшие годы численность ЭВМ, находящихся в эксплуатации, превысит 100 000. В сфере обслуживания ЭВМ окажутся десятки миллионов людей. И на пути всей этой технической армады, всей этой мощной научно-инженерной лавины встала преграда. Ею оказалась еле различимая паутинка, имя которой — простота.

Загадочный характер природы простого сегодня сдерживает поступательное шествие всех отраслей кибернетики. Возьмем персептрон — машину, у которой есть глаза. Моделировать умение видеть можно не только копируя человека. Видят и животные, и насекомые, и даже простейшие. Казалось бы, «умение видеть» должно поддаваться программированию на ЭВМ легче, чем высокоорганизованная человеческая речь. Однако чудотворной простоты здесь не меньше.

Как мы узнаем свою мать? Очень просто — для этого нужно на какие-то доли секунды открыть глаза. Но вот нам предлагают ручку и бумагу. Нам предстоит составить словесный портрет. С помощью этого описания машина должна узнать нашу маму в толпе других, и в том числе похожих на нее, женщин. При такой постановке задачи у кого не опустятся руки?..

Задача распознавания крестика кажется куда проще. Но и здесь нас ожидает вездесущее «просто». Неумение объяснять простые вещи заставляет нас сводить проблему распознавания образа к механической схеме «ключа и замочной скважины». При попытке объяснить, что такое линия или точка, мы попадаем в знакомое уже тавтологическое кольцо. Тот же порочный круг. Получается нечто невероятное. Машина понимает сложные вещи и неплохо справляется с решением сложных задач, но при условии, что удается обойти стороной... простое.

Иногда приходится слышать, что проблема обучения машины, отличающей крестик от нолика, — пройденный этап. Это мнение скоропалительное. Говорить сейчас о каких-то успехах машин в области распознавания образов — значит умолчать о том, что благодаря трудам многих исследователей наконец-то начали обрисовываться лишь контуры самой проблемы, и то лишь если говорить о постановке задачи. Если проблему распознавания образов расчленить на элементарные задачи, то мы столкнемся с той же картиной, которая наблюдается в языкознании. Наше зрение способно различить предметы на произвольном фоне, то есть расщеплять цельное на составное: оно способно восстанавливать ущерб, нанесенный объекту, то есть исправлять ошибки, неразборчивость, деформации, дополнять недостающее. Короче говоря, здесь — тот же перечень «несъедобных грибов».

Итак, там, где человек вынужден напрягать свою мысль, там, где ему приходится туго, — машина чувствует себя довольно уверенно. Там, где человек решает задачу подсознательно, мгновенно, не задумываясь, — машина капризничает. Причем капризничает безобразно. Воплощая в движение резца сложные расчеты, она способна посрамить руку самого искусного мастера, и в то же время ни одна машина в мире не может сделать самого простого: взять заготовку из корзины, где эти заготовки свалены в кучу.

Оказывается, подобный рабочий приставлен к автомату не зря. Да, действительно, роль «подсобника» кажется побочной. Нужно взять из корзины заготовку и заложить ее в приемное окно автомата. Все остальное делает техника. Но можно ли сравнивать действия стальных механизмов и живого «подсобника»?

Между ними нет ничего общего. «Подсобник» видит заготовку. Он видит ее в куче, на фоне десятков таких же заготовок. Но видеть может только творец, художник. Здесь нет оговорки — именно художник. Им нужно быть не для того, чтобы писать картины, а для того, чтобы их видеть. Картина создается в воображении, остальное — дело техники и ремесла. Так что ценитель искусства — это совсем не так уже мало. К таким выводам приходят сегодня эвристики, оказавшись в загадочной и незнакомой «Стране простого». Эта страна неожиданно объединила под одной крышей такие, казалось бы, далекие друг от друга действия, как видеть, слышать, осязать, понимать. Все это теперь тяготеет к единому корню — различать. А сам корень питается простыми и простейшими понятиями, преодолевать которые дано пока только «подсобникам».

* * *

Делались ли попытки дать строго научные определения простому и простейшему? Да, такие попытки предпринимались и предпринимаются до сих пор. Желание как-то выйти из более чем пикантного положения — дело естественное. Судите сами. Ни один математик в мире до сих пор не знает, что такое сложение. Биолог не знает, что такое жизнь. Врач не знает, что такое болезнь. Физик не знает, что такое сила. Кибернетик не знает, что такое информация. И не мудрено — все это простейшие понятия. Но от этого никому не легче. Средней школе, например, подавай определения. Школьникам нужны отправные понятия, хотя бы для того, чтобы найти общий язык с преподавателями. Что же происходит в языкознании? На сегодняшний день здесь имеется около 300 научно обоснованных определений, отвечающих на вопрос: «что такое грамматическое предложение?» Академия наук СССР утвердила одно из них как свое официальное мнение по данному вопросу — нельзя же, в самом-то деле, давать повод Министерству просвещения думать, что наука бессильна в таком простом вопросе! И акт совершен. Однако кому же не ясно, что не от хорошей жизни дела в научных дискуссиях приходится разрешать с помощью гербовой печати.

Дело теперь доходит до курьезов. Если та или иная наука пытается выйти «на люди» с **точным** определением своих фундаментальных понятий или предмета изучения, — на нее начинают коситься. Появись сегодня сообщение, что известный математик Н. дал строгое определение единице — и к нему отнесутся с недоверием. Еще бы — у всех на памяти печально известные примеры.

Знаменитый итальянский математик Пеано уже дал в свое время определение единице. Оно получилось довольно изящным, но в нем есть темное пятнышко. В аксиоматике определения Пеано допустил понятие «натурального ряда чисел», соседние члены которого, как известно, отличаются друг от друга как раз на единицу — ту самую, которую нужно определить. Не лучшим образом обстоит дело с определением единицы и у известного американского математика, «отца» кибернетики Норберта Винера. Здесь в аксиоматике допущено понятие «любой». Единица замаскирована неплохо. Но если под словом «любой» позволительно понимать не только один, но и два, и три и т. д., то все здание определения развеивается, как легкий дымок.

Знакомая картина. Если подчистить определения, так сказать, сделать в них приведение подобных членов, то от всех имеющихся на сегодняшний день формул останется: «единица — есть единица». Лучшим объяснением математика пока не располагает. То же самое можно сказать о простейшем понятии «сложение». Никто не знает точно, что это такое, хотя не найдется человека, который бы не понимал, что сие слово означает. При любой попытке объяснить «сложение» мы неизбежно обратимся к тому же сложению, которое явно, полуявно или неявно будет опорным в пояснительной части. Тавтология в высших инстанциях точных наук становится их собственной тенью. Не зря же среди математиков ходит фраза: «за любым математическим доказательством скрывается обоснование того, что некоторая величина равна самой себе». Если это и шутка, то не без доли горькой правды.

* * *

Иногда возникает недоумение: если простые вещи не поддаются объяснению, то каким образом о них рассказывают школьникам и студентам? Дело в том, что те приходят в аудитории с уже готовыми знаниями о простом. Простые понятия формируются в сознании в результате каких-то еще не совсем понятных процессов самообучения, они начинают образовываться с первыми проблесками сознания у младенца. Если бы преподавателям в школе пришлось объяснять простое, то они оказались бы в том незавидном положении, в каком сейчас оказались эвристики по отношению к машине. А ведь им сегодня не позавидуешь —

не знают, с какой стороны подойти, с какой стороны подъехать к своим «ученикам»...

Предположим, удалось построить машину, умеющую вести диалог с человеком. Машина великолепно нас понимает. Она приятный собеседник. Но машина лишена болевых ощущений. Как объяснить ей, что такое чувство боли от укола иголкой в палец? Как вообще можно рассказать ей о том, что такое боль физическая и душевная; что такое волнение и переживание за что-то или за кого-то? А что может быть проще?!

До сих пор болевое ощущение воспринималось исследователями как элементарный акт раздражения, как простейший сигнал на воздействие внешней среды. Простейший?! Это должно насторожить. В эвристике именно простейшее оказывается чудовищно сложным. Настроим себя на это и предположим обратное. Допустим, что болевой сигнал — это самая общая, самая высшая инстанция организации всего живого, реакция всего организма. Это понятие верховное — так сказать, понятие всех понятий. С ним мы рождаемся на свет, и с этого момента оно начинает конкретизироваться, обрастает более частными, узкими и примитивными понятиями. Так образуется «простейшее». Затем «простое». И, наконец, «сложные» понятия — самые элементарные и примитивные.

Этот взгляд на вещи не претендует на оригинальность. Случай, когда составное целое менее значительно, чем его собственные компоненты, известен. Например, сумма отрицательных чисел меньше любого из слагаемых. В данном случае мы имеем дело с чем-то аналогичным. Наша «сумма» обращается в более простую конструкцию, чем любой из входящих в эту «сумму» компонентов. Если такое положение подтвердится в будущих работах эвристиков, то нам придется признать, что мировоззрение человека — основа гомоцентризма — начинает формироваться уже с первых месяцев жизни. Организация простейших понятий человека носит исключительно глубинный характер.

До сих пор остается загадкой система отсчета интеллекта дельфина. Мозг его ни в чем не уступает человеческому, а по количеству извилин даже во многом его превосходит. Что бы это могло означать? Ведь природе не свойственны излишества. Все, что не несет «нагрузку», тотчас переходит в режим рудиментирования, а наоборот — интенсивно работающие системы органов мужают и развиваются. По этой причине в живых организмах кажется все нужным, уместным, «продуманным». На что же направлен столь могучий интеллектуальный аппарат дельфина? И почему мы не можем найти общего языка с этим довольно близким родственником из числа землян? Не грешим ли мы здесь в чем-то сами?

Мысль человека — могучее средство познания природы. Но у всякого сооружения есть слабое место. Наш разум в оценке самого себя не может быть объективным. Он пользуется здесь «домашними» средствами, в то время когда требуется посторонний глаз пришельца из другого мира. Нужен взгляд со стороны на нашу гомоцентрическую систему интеллектуального отсчета. Хорошо известно, что по-настоящему все достоинства и огрехи родного языка познаются только при изучении иностранных языков. То, что люди говорят на разных языках, — это величайшее наше счастье и достояние, без этого мы не узнали бы цену человеческой речи. На сравнительной грамматике ряда языков в будущем ожидается раскрытие многих сокровищ простого.

Люди изобрели «эсперанто» — язык, искусственно синтезированный в лабораториях лингвистов. Разговаривая на нем, люди способны понимать друг друга. Возможен ли такой же упрощенный язык для общения с существами, не ведающими боли? Сомнительно. Боль — самое общее понятие, доступное для всех млекопитающих. Но ведь даже с дельфином, который чувствует боль, мы и то не можем найти общий язык. Не из-за того ли, что наши системы простых понятий не совпадают? Если мы себя считаем умнее дельфина, то почему нам не дается «эсперанто», понятный для нас и для него? Почему мы находим общий язык с детьми? Или тоже только потому, что когда-то были сами детьми и можем кое-что вспомнить из своего прошлого? Все эти вопросы могут показаться праздными. И тем не менее очень похоже, что нам не удастся научить машину осмысливать текст, покуда мы не бросим взгляд на свой собственный язык со стороны «эсперанто фауны», понятного хотя бы для млекопитающих. И тут почти очевидно, что на пороге этой грандиозной задачи языкознания лежит проблема «простого» — верный пес, охраняющий здание нашей живой речи. Пожалуй, это даже не пес, а сфинкс, обращенный к исследователям проблемы машинного перевода. И только ли одного перевода!

* * *

Процесс формирования простых понятий столь же интересен, сколь и загадочен. Сегодня это область гипотез. Вот одна из них — назовем ее «негативной концепцией». В основе ее лежит предположение о том, что наша память основана не на запоминании, а на забывании. В связи с этим все производные памяти, такие, как опыт, обучение, узнавание, самообучение и т. п., основаны на механизмах вычеркивания, отсеивания, сокращения, стирания, одним словом — вычитания. Там, где нам кажется — мы запоминаем, выбираем, обогащаем, мозг делает полярно обратное. Даже механизм творческого мышления здесь рассматривается как сокращение перебора вариантов. Такая точка зрения ведет к весьма парадоксальным следствиям. Например, к тому, что с возрастом мы не умнеем, а лишь специализируемся в определенной области занятий. При этом гибкость нашей памяти обедняется, равно как и общее восприятие окружающего. Зато наши знания становятся более узкими, конкретными, точными и глубокими в определенной сфере. Конечно, выводы гипотезы — не из приятных, но зато становится легко объяснимым другое. Склероз теперь представляется следствием системы, а не болезни. Это явление оказывается закономерным и естественным. Признаки обеднения памяти, точнее, ее специализации, отмечаются по сужению круга интересов человека с возрастом. У малыша все вызывает равный восторг и интерес, чего не скажешь о пожилом человеке. Этот процесс идет безостановочно, он необратим. Бороться со старостью — это значит бороться с принципом целесообразности, заложенным в основание жизнедеятельности. Задача гармонического развития личности и разностороннего физического воспитания приобретает с этих позиций особое значение — ведь это и есть средство от преждевременного старения.

Что касается памяти, то главное в ней — не запомнить нужное, а забыть ненужное. Мы утонули бы в информации, если бы наш мозг не подавлял и не вычеркивал из обихода все побочное, временно необходимое, тривиальное. Записать события любого совещания или конгресса может и магнитофон. Но вот освободить потом магнитную пленку от малозначительной информации сам магнитофон не сумеет. Проблема памяти — это проблема стирания. Да и сама технология записи мозга начинает представляться скорее как работа «резинки», нежели «карандаша». Если такое представление о природе памяти соответствует действительности, то это должно наложить соответствующий отпечаток на все, что связано с памятью. Последние опыты по программированию интеллектуальных игр, таких, как шахматы и шашки, наглядно подтверждают, что наибольшие практические успехи в моделировании элементов творческого мышления получаются у тех авторов, которые исходят из «негативной» концепции.

Если с позиций этой концепции заглянуть в проблему языкознания, то здесь мы получим несколько неожиданные результаты. Придется признать, что отдельное слово вмещает в себе больше информации, чем отдельная фраза. В свою очередь отдельная фраза несет в себе больше информации, нежели отдельный текст. То есть чем многословнее, сложнее внешняя конструкция информации, тем более узкий и конкретный смысл она в себе заключает. В общем-то здесь нет ничего необычного. «Уходят» вмещает в себе больше возможностей, чем «уходят в море», а это, в свою очередь, богаче по содержанию, чем «уходят в море корабли». Внешнее усложнение информации ведет к конкретизации смысла, а всякое приближение к однозначности одновременно означает сужение, обеднение. И напротив, чем проще кострукция, тем многозначнее содержательная сторона информации.

Правда, при этом слово получается проще тех компонентов, из которых само же состоит. Звук оказывается более широким понятием, чем слово. Ну что ж, такую точку зрения, наверное, охотно поддержат музыканты. Язык музыки богаче слов, ярче, красочнее, эмоциональнее. И в то же время он менее конкретен, чем язык слов: музыкальные произведения допускают в своей трактовке большую произвольность.

Язык животных, тяготеющий к звукам, более эмоционален — и в то же время менее конкретен, чем язык человека. Когда мы пытаемся понять способ их общения между собой, то по традиции игнорируем сложность простого. Критерий сложности определяется нами в зависимости от того, «просто» или «сложно» это для нас самих. Если что-то дается нам без видимых усилий, мы считаем это простым и, напротив, если что-то дается нам с трудом, мы считаем это сложным. Такая оценка гомоцентрична. О том, насколько она обманчива, нам сегодня красноречиво «рассказывает» машина. Она же является и одним из соавторов «негативной концепции», о которой шла речь.

* * *

Маркс в одном из своих писем к Энгельсу извинялся, что написал много из-за недостатка времени. Это не поза. Действительно, зрелая мысль излагается лаконично, просто. В этом есть что-то закономерное. Те, кому часто приходится сталкиваться с учеными, не могут не заметить, что с приходом зрелости они начинают тяготиться витиеватостью мысли и многословием собеседника, избегают языка, понятного только узкому кругу специалистов. Речь их становится четкой, простой, доходчивой для окружающих. Своим ученикам они постоянно напоминают — основной смысл «негативной концепции». Ведь главный ее смысл всегда можно изложить простым, общедоступным языком.

Простота как высшая форма профессионального мастерства — явление повсеместное. Смотришь на мастера, когда он занят своим делом, и кажется — возьмись сам, и получится так же. Забываешь, что именно за этой простотой и легкостью — годы упорного, порой каторжного труда. Иногда даже кажется, что простота речи соприкасается с какими-то объективными критериями, уходящими в область эстетики. Так и кажется, что прекрасное имеет количественный критерий. Вот пушкинская строка: «Благословен и тьмы приход...» Всего четыре слова. И речь-то идет о темноте, а каждому ясно, о какой именно темноте повествует поэт. Немногословно. Но в этих четырех словах — целая философская система жизнеутверждающего мировосприятия. Эти четыре слова могли бы послужить лучшим эпиграфом к «негативной концепции». Ведь главный ее смысл сводится к тому, что пламя жизни не может обходиться без продуктов сгорания, без «пепла». В основании личной жизни лежит горение, **в ы ч и т а н и е**. Природа нашла мудрый выход из положения. Она применила **с л о ж е н и е** к конечным звеньям жизни, соединив их в единую великую цепочку поколений. К таким размышлениям располагают четыре слова поэзии живой и ясной, высоких дум и простоты...

Простоты?! Ох, уж эта простота. Особенно пушкинская.

* * *

Наш век — век техники. А техника сегодня предостерегает: «осторожно — **п р о с т о**!». Она заставляет людей задуматься о себе, взглянуть на себя сторонними глазами. К голосам философов, поэтов добавились голоса представителей точных наук, идущих от эксперимента, от материи, от земли. Мнения сошлись: просто — это не просто. На повестке дня одна из величайших загадок природы. ●



МОРОЗОСТОЙКИЕ ЖУКИ

Специалистов арктической биологии давно интересовала удивительная способность выдерживать низкие температуры у жужелицы. Они находили в древесных пнях жужелиц при температурах минус 50—60 градусов Цельсия — жуки были проморожены насквозь, превратились в застывшие черные ледышки, но при комнатной температуре снова оживили. В лаборатории заморозили жуков даже до минус 85 градусов Цельсия — они остались живыми. Исследуя кровь жуков, ученые неожиданно обнаружили большое количество глицерина в ее составе. Оказалось, организм жужелиц вырабатывает его в холодную погоду.

ЕЩЕ ОДНА ГИПОТЕЗА — СМЕРТЬ ОТ ГУСЕНИЦ!

Археологи предполагают, что внезапная гибель цивилизации народа майя в Центральной Америке была вызвана массовым нашествием нематодов (круглых червей). Согласно их гипотезе, нематоды съели всю растительность и обрекли население на голод. Люди были вынуждены покинуть свою страну, и цивилизация погибла.

Археологи вспоминают, что еще 500—600 лет назад гусеницы были причиной гибели норманнов в западной Гренландии. Гусеницы вида агротис уничтожили всю растительность дотла и оставили без корма овечьи стада норманнов. Эскимосов нашествие гусениц затронуло меньше, потому что они кормились в основном охотой и рыбной ловлей. В подтверждение своей гипотезы ученые ссылаются на многочисленные находки скелетов людей, найденных в болотных слоях западной Гренландии. Скелеты эти, утверждают антропологи, принадлежат людям, явно страдавшим от сильного недоедания. В этих же слоях найдены мириады куколок гусеницы агротис. Нашествие агротиса на Гренландию наблюдалось и в нынешнем столетии. В 1932 году они покрыли гренландские скалы сплошным слоем; не было возможности даже ходить. Эскимосы сели тогда в свои каяки и ушли в море.

КАМЕННАЯ СИМФОНИЯ

Удивительная достопримечательность Болгарии — знаменитая «симфония» — группа скал из темно-красного песчаника и мергеля близ города Белоградчика. В них видятся фантастические фигуры зверей, идолов, человеческие лица. Народное воображение еще в прошлом веке дало свое название этим фантастическим произведениям природы: «Монашенка», «Ева», «Голубь», «Дракон», «Медведица».

Не так давно болгарские ученые объяснили происхождение «симфонии». Более 200 миллионов лет назад бурные реки нанесли сюда песок и глину. В юрский период, то есть 120 миллионов лет назад, над песками были теплые воды древнего моря, добавившие свои осадки, содержащие красноватые окислы железа. Когда море ушло, образовалось невысокое плоскогорье. По нему снова потекли реки. Окаменевшие слои веками подвергались разрушительному действию воды и ветра. Ветер и вода — вот те силы, что породили сказочные фигуры.

РЕСТАВРАТОР ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО

В. ДРУЯНОВ

Мы уже писали о том, что идеи новой, «глобальной» тектоники заставили геологов по-новому, пристально и с большей симпатией обратиться к идее горизонтального перемещения блоков земной коры (см. № 6 за 1971 год). Эти события оказались неожиданными для геологов-практиков: между высокой теорией и практикой возник зияющий разрыв. В этой заметке рассказывается об одной из попыток заполнить этот разрыв. По признанию многих геологов, мобилистские построения В. Рябова открывают новые перспективы разведчикам нефти и газа ряда районов Башкирского Приуралья.

Фотография была сделана с самолета. Видна Обь, таежный лес по берегам, на правом — два небольших озера. В объектив попал участок Ключевой, что в Тюменской области. Словом, будничная аэрофотосъемка, будничная фотография, которую сделали по заказу местных геологов.

Они внимательно рассматривали ее. Это был район, перспективный на нефть и газ. Фото потом попало на выставку — не на парадную, а на рабочую выставку. Ну, вроде тех, что устраивают на семинарах для специалистов,— вот, мол, еще один пример того, как бывает на деле... Здесь фото висело не один день, и, наверное, не меньше сотни геологов рассматривали участок Ключевой. Василий Михайлович Рябов, сотрудник Министерства геологии СССР, раздобыл у тюменских коллег негатив и изготовил отпечатки лично для себя. А потом пришел к ним и показал: «Вот старое русло реки, вот два разлома, рассекающие ваш участок, и вот так по ним передвигалась горизонтально земная кора».

Я видел реконструкцию Василия Михайловича. Оба разлома на фотографии (ее масштаб 1:22500) представлены заметными линиями. На местности это — валы. Словно царапины на коже, которые заживают. Разлом в земной коре тоже, по-своему, залечивается, цементируется, и над ним на поверхности появляется вал. Но раньше, когда «царапины» на участке Ключевой еще не покрылись «корочкой», вдоль них происходило движение глыб: западная часть пошла на север, а восточная — в другую сторону. Василий Михайлович «провел» глыбы обратным путем: он разрезал фото и водворил их на «свои места».

Обнаружилось старое русло с размытым левым берегом. Озера слились в одно, отчетливо проявилась древняя пойма.. Геология участка кардинально менялась, менялось и направление поисков. Местные геологи обрадовались: «И по нашим данным, здесь вроде бы разломы». И испугались: «Но вот эти подвижки...»

Испуг местных геологов понятен: в основе метода Василия Михайловича лежала необщепризнанная в те времена идея. Он давно уже убежден, что блоки земной коры самых разных размеров могут двигаться *горизонтально* на десятки и сотни километров. Не он первый это придумал, но одним из первых признал — лет тридцать тому назад. Многие геологи — и даже маститые геологи — не соглашаются с этим до сих пор. И в учебниках по геологии вы не найдете пока упоминания о больших горизонтальных подвижках. Неудивительно, что тюменские геологи не увидели их на своих фотографиях. Бывали случаи, когда месторождения полезных ископаемых разрезались на части разломами и разъезжались в разные стороны. Так однажды пропала нефть на месторождении, которое консультировал Василий Михайлович. «Да вот она, уехала на восток на десять километров», — указал он.

Первая реконструкция Василия Михайловича касалась гигантских глыб земной коры — их гранями на поверхности были ни мало ни много Западная Сибирь и Восточная Сибирь.

На Новой Земле и Таймыре залегают породы одного возраста. Но простирание у них разное. На юге Сибири Василий Михайлович замечает другое несоответствие. Металлогеническая, богатая рудами зона Забайкалья смещена относительно такой же зоны в районе Иркутска. Причем смещение составляет примерно полтысячи километров на юг. Если Восточную Сибирь «поднять» — подвинуть на север на 500 километров, то сразу появляются две отличные стыковки. Структуры Таймыра становятся продолжением пластов Новой Земли — они совпадают теперь по простиранию, а металлогенические зоны Забайкалья и Иркутского района воссоединяются.

Шов между гигантскими блоками коры, разлом Василий Михайлович находит в ложе и по берегам Енисея. Именно вдоль него Восточная Сибирь сместилась на юг на 500 км.

Мы подходим к карте Арктики, изданной ленинградским Арктическим и Антарктическим научно-исследовательским институтом. Когда-то Василий Михайлович докладывал там о разломе по Енисею. Теперь я вижу его на карте. В данном случае неважно, кому принадлежит честь открытия. Разлом признан.

Однако не признано еще 500-километровое путешествие Восточной Сибири. (Разлом — разломом, а горизонтальные подвижки — это кто как смотрит.) Препятствием служит не только теоретический консерватизм — ведь надо менять и геологоразведочные критерии. Новая Земля — продолжение богатого рудами Урала, Таймыр — хвост Новой Земли, Восточно-Сибирские острова — тоже осколок Новой Земли. Реконструкция указывает именно на такое, некогда монолитное положение металлогенической зоны. «Уральские руды» должны быть и в остальных звеньях разорванной цепи.

Свои построения Василий Михайлович демонстрирует предельно просто и в то же время очень наглядно. На кальку он переносит геологию того района, который его интересует. Затем режет кальку по найденному разлому. Ножницы в мгновение совершают на карте то, что происходило на земле миллионы лет. Разрез — это разлом. Руки старого геолога — механизм горизонтальных передвижений. На моих глазах блоки земной коры путешествуют вспять, занимают древнейшие позиции. И карта обретает новый смысл! Словно удачно пригнали друг к другу обрывки архивного письма. Слова слились в строки, полные смысла, отдельные предложения составили связный текст. Василий Михайлович реставрирует в каменной летописи Земли целые абзацы.

Геологическую карту Черноморского района он разрезал по линии Дарданеллы — Босфор — восточный Крым — Дон до его поворота на запад — часть Волги, текущая близко к меридиональному направлению. Затем на моих глазах западная часть карты чуть продвинулась на северо-восток. И сразу исчез целый ряд несоответствий. Во-первых, тысячеметровая изобата в Черном море (линия, соединяющая на карте равные отметки морской глубины) пошла плавно. Исчезли два странных колена, которые она делает в местах пересечения с разломом. Во-вторых, пачка пород Главного Кавказского хребта оказалась на одной линии с такими же породами северо-восточного Крыма. Затем, на левом берегу Дона обнаружилось продолжение Украинского щита, находящегося на правом берегу. В-четвертых, упомянутая выше часть Волги становится притоком Дона. Теперь понятно, почему в районе Воронежского выступа Волга делает крутой поворот почти под 90°. Земная кора двигалась...

Так были водворены на прежние места гигантские глыбы, и получил новое объяснение целый ряд геологических несуразиц. О том же говорят и работы других геологов. Один из болгарских тектонистов подтвердил разлом Дарданеллы — Босфор.

Знатоки утверждают, что среди геологов-нефтяников В. М. Рябов первым признал горизонтальные движения блоков земной коры на большие расстояния. И первым стал использовать это на практике. В заключение — мнение заместителя директора Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского института, доктора геолого-минералогических наук Б. Ф. Дьякова.

«Представления В. М. Рябова по структурной геологии давно вызывали и вызывают к себе большой интерес. С ним можно не соглашаться, спорить, но отказывать ему в оригинальности и часто в простоте и убедительности его взглядов и аргументации невозможно».



Рис. С. Лухина

Западная часть карты Черноморского района, сдвинутая на северо-восток (справа), восстанавливает геологическую обстановку, которая была здесь в прошлом. Земная кора двигалась!

Что же может сказать социолог о социальных нормах?

2. «Деонтологический калейдоскоп»

С нормами нашей науке — социологии — не очень везет. Все неустанно говорят о нормах и необходимости их изучения. Все ждут от социологов советов. Недавно прислали мне бандероль из Вильнюса — криминалисты и правовики не дождались социологов, сами начинают разрабатывать эту область. А как подступиться к изучению социальных норм, никто толком не знает. В последнее время некоторые авторы предлагают даже создать особую науку о нормах — «деонтологию» (от греческого «деон» — должное). Науку эту пока не создали, но зато предыстория у этой не существующей пока науки большая.

...Заниматься историей норм так же увлекательно, как рассматривать калейдоскоп. Сведения о социальных нормах под разными обличиями — обрядов, обычаев, нравов, привычек — разбросаны по старым, начала века работам социологов, этнографов, антропологов. Всякий, кто читал о путешествиях и аборигенах, об индийских ведах и современных модах, о ритуалах и народных обычаях, по существу читал о нормах — предписаниях.

Один из аспирантов Института социальных исследований, К. Шошников, попытался проследить становление этого понятия в самой социологии. Оказалось, что Дюркгем, и Вебер, и позже Парсонс, да и многие другие зарубежные социологи прошлого не обходили молчанием этот вопрос: все писали о нормах.

Знакомишься с этими данными и видишь — это только как первая пристрелка, первая робкая разведка. Вот, например, М. Шериф в тридцатые годы издал капитальный труд по социально-психологическим аспектам норм. Пафос его работы в том, что социальные нормы можно изучать не умозрительно, а экспериментально, методами социальной и общей психологии. Правда, основы такого подхода заложены были еще Дюркгеймом, он предлагал создать нечто вроде эмпирической позитивной этики, науки о нравственных нормах в обществе. М. Шериф готовил монографию, очевидно, под впечатлением психологических работ известного швейцарского психолога Пиаже. У Шерифа центральной проблемой оказывается проблема усвоения норм ребенком, так сказать, «онтогенетическая деонтология».

Конечно, это важная проблема — ведь ребенок и в самом деле не приносит с собой в мир нормы общения. Но откуда берутся нормы? Как они вырабатываются? И здесь примеры Шерифа кажутся наивными и уже не актуальными. Вот Шериф приводит пример «сильной» нормы — голодный мусульманин поведет себя иначе по отношению к некоторым видам пищи, чем не менее голодный европеец. Мусульманина останавливает запрет — социальная норма его группы.

Да, это так. Но для современного человека мощное действие социальных норм нагляднее выступает в других, несравненно более сложных и социально значимых условиях.

3. «Мост через реку Квай»

В английском фильме «Мост через реку Квай» один из механизмов социальной нормы поведения выявлен с точностью лабораторного социально-психологического исследования.

... Во время мировой войны на востоке британская воинская часть захвачена японцами в плен. Пленных направляют на строительство моста. Работа не ладится. Японцы никак не могут заставить англичан работать. Британские офицеры саботируют. Ни психологическая обработка, ни репрессии не помогают.

Однако японцы нащупали нужные пружины. Британские офицеры шли на казнь, но не соглашались выполнять черную работу. Когда японская администрация выявила эту социальную норму британской имперской касты офицеров и предложила офицерам руководящие функции на строительстве, несколько офицеров приняли эти условия. С армейской пунктуальностью взялись они за дело, сбивали солдат в отряды, распределяли работы, вели расчеты, командовали. Они на глазах зрителей превра-

М. БОБНЕВА,
кандидат философских наук

СОЦИАЛЬНЫЕ НОРМЫ — ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

(заметки социолога)

1. Партитура писем

Я стою в вестибюле редакции центральной газеты и жду, когда дежурная закончит наконец разговор с приятельницей по телефону, чтобы проверить, в какой отдел мне надо зайти за письмами, которые меня просили просмотреть. Дежурная обстоятельно объясняет по телефону адрес какой-то своей приятельницы. Наконец и собеседница дежурной, и я досконально разобрались в правых и левых поворотах, заборах, котлованах и трубах. Телефон дает отбой, и дежурная откидывается на спинку стула, минуты две вспоминает, очевидно, своих друзей и потом, не взглянув на меня, погружается в книгу учета посетителей. Тут я, естественно, не выдерживаю. Следует бурная сцена, привлекающая всех толпящихся в обширном вестибюле. Меня клеймят «нечутким», «невежливым», «дотошным человеком», летят слова, которые мне хочется сразу забыть. Лишь через пятнадцать минут после изрядного общего потрясения мы расходимся и приступаем каждый к своем делам. Дежурная с неохотой обращает внимание на скопившихся посетителей, я тороплюсь не опоздать в отдел.

К счастью, редактор оказался на месте. Он сидит, уставясь в заваленный письмами стол. Поверх кипы конвертов и разнокалиберных бумаг, испещренных разноцветными чернилами и письменами, два выделенных листка. Взяв по листку в каждую руку, редактор молча преподносит их мне. В них отчеркнуто то, на что мне, очевидно, надо обратить внимание. Я смотрю на конверты. Письма дальние. Одно — из Крыма, от выпускницы института, только приступившей к работе. Второе — с Урала, от мастера с тридцатилетним стажем. Я держу их, как и редактор, — с Урала в правой, из Крыма в левой руке. Но читать их можно, как партитуру — одновременно для разных голосов и инструментов:

«И если бы меня попросили нарисовать портрет руководителя предприятия, вот он: вошедшему в кабинет место не предлагает...; далее, вошедший должен несколько минут постоять, дабы сидящий в кресле мог покончить с бумагами или же довести до конца телефонный разговор. Самое главное, создать для будущего разговора соответствующую обстановку: «Всяк сверчок знай свой шесток...».

г. Бахчисарай

«Захожу в кабинет директора. Идет разговор, деловой, минуту, две, пять... Я стою, он сидит. Места не предлагает. На душе муторно... И нога болит (искалечена на фронте)... Сесть без приглашения — этика не позволяет...»

г. Магнитогорск

Естественно, после только что последовавшей сцены в проходной у меня сразу возникает безмолвный вопрос к авторам писем — почему они ведут разговор лишь о руководителях, да еще такого ранга, как директор. А вахтер что же — хуже? Или вахтеры не обладают на своем рабочем месте необходимой властью? Или вахтеры предварительно проходят отбор на должность с выявлением их способностей к чуткому (читай — деловому) отношению к посетителю?

Ведь все сказанное относится не только к директорам и вахтерам. А продавцы, приемщицы, медсестры, начальники смен, уборщицы, водители автобусов, техники, редакторы, школьники, собирающие металлолом? А мастера?

Я молча сгребаю пачки писем. Это источник нашей первичной социологической информации, это — начало нашей работы о социальных нормах, регулирующих отношения людей на производстве.

Что такое «нормы»?

Нормы — это правила, которым необходимо следовать для достижения какой-то цели. Поведение людей всегда подчиняется каким-то правилам, нормам. Оно оценивается в сравнении с какими-то стандартами, эталонами. В этом сравнении устанавливается факт совпадения поведения с заданным стандартом, образцом, определяется отклонение в ту или иную сторону, степень отклонения, «серьезность» его. Но нормы предусматривают и возможность оценки поведения — по тому, совпадает ли оно с нормой или в той или иной мере отклоняется от нее. И более того, возможность как-то воздействовать на поведение — одобрить его или не одобрить. Это относится ко всей категории норм. Социальные нормы определяют формы и характер взаимодействия людей в обществе, в процессе совместной деятельности, в том числе и трудовой. Они незримо присутствуют в нашем сознании. Говорим же мы, что некоторые должностные лица ведут себя на своих местах неподобающим образом.

В обыденном сознании нормы надо выявить с помощью специального социологического анализа. Они иногда кажутся неуловимыми, эти социальные нормы. В самом деле, нам трудно в этом рассказе привести какие-то таблицы, графики, вычислить точные математические корреляции.

Можно ли, и если можно, то как, сформулировать взгляд, улыбку, пожатие плеч, интонации голоса? Ведь именно они определяют собой то, что социолог называет неформальным общением. В неформальном общении вырабатывается все, что возможно и невозможно в отношениях людей друг с другом.

тились в коллаборационистов, якобы не погрешив против социальных норм, обычаев, нравов своего клана. Нашлись, однако, и те, кто руководствовался другими нормами, запрещавшими сотрудничество с противником. В жестоком конфликте социальных норм — сюжетная коллизия фильма.

Итак, социальные нормы оказывают решающее влияние на поведение человека, члена группы, выработавшей и использующей эти нормы.

... В философских и социологических энциклопедиях — академический анализ понятий. В реальной жизни люди работают, дружат, ссорятся, обращаются в суд... Нормы существуют, действуют, вырабатываются и используются. И очень активно воздействуют на всех нас.

И производственная социология не может не обратиться к их изучению.

4. Суд отказывает в иске

Доктор наук Е. А. Якуба по специальности юрист. Это мы сразу почувствовали, когда наша гостья в производственном отделе Института социологии делала сообщение о работах харьковчан. Уже не первый год социологическая лаборатория при Харьковском университете проводит под руководством Е. Якубы обширные социологические обследования. Центральная тема — соотношение права и нравственности как регуляторов общественных отношений. Потому что отношения людей и их трудовая деятельность регулируются разными по природе своей нормами.

Когда человек наносит ущерб социалистической собственности в сфере производства, иными словами, проворовывается, — его отдают под суд. Здесь вступают в действие правовые нормы общества и нормы трудового законодательства. Нормы эти устанавливают законодательным путем. За их соблюдением следят специальные учреждения.

Правовые нормы входят в своды законов, кодексы, используются трудовым законодательством. Они отражаются в нормативных актах. Но когда мы в беседе с Е. А. Якубой попросили назвать акты о правовых нормах, регулирующих взаимодействия людей в процессе труда, она с сожалением заметила, что таких актов не так уж много. Это «Положение о социалистическом государственном производственном предприятии», кодексы законов о труде, некоторые очень важные, но единичные постановления Совета Министров СССР: «О повышении роли мастера», «О расширении прав директора», «О фонде предприятия для улучшения культурно-бытовых условий» и другие. Других — немного. Выработанные правовые нормы охватывают самые значимые для общества сферы отношений людей в труде. Но не все.

В исследованиях харьковчан, в частности, рассматривался вопрос о том, какие новые нормы можно ввести дополнительно. Например, в анкете ставился вопрос: «Какие права руководителя коллектива должны быть закреплены в специальном правовом положении?» Как сообщает в своей монографии Е. А. Якуба, 27,5 процента опрошенных высказались за расширение прав дирекции по приему на работу и увольнению, по переводу на другую работу и решению других организационных вопросов. 15,9 процента требовали предоставления руководителю закрепленных законом прав по наказанию нарушителей трудовой дисциплины. И 37,7 процента указали на необходимость предоставить мастерам право решать вопросы материального стимулирования (заработной платы и поощрений). Таким образом, в этом социологическом обследовании, проводившемся на харьковских предприятиях, было установлено, что в ряде случаев желательны изменения и уточнения существующих правовых норм.

Но правовые нормы отнюдь не вырабатываются всеми, кто того пожелает. Некоторые представители администрации хотели бы, например, резкого ужесточения норм в отношении, скажем, «летунов», то есть тех, кто с чрезмерной легкостью меняет место работы. Законодательные государственные органы разобрались в этом вопросе. Это получило отражение в кодексе законов о труде. А что сверх того — уже местное самоуправство. Или другой пример. На некоторых предприятиях стали бороться с алкоголиками — постановили зарплату выдавать не им самим, не работникам, а их женам. Вполне вероятно, что это действенная мера, но не принята же она законодательством. И значит, так поступать нельзя.

В последнее время по решению высших органов власти в нашей стране проводится массовая кампания по пропаганде правовых знаний среди населения. Усиливается работа законодательных органов по разработке правовых норм, регулирующих хозяйственную деятельность предприятий. Все это так, но никакие кодексы не могут предусмотреть строгих стандартов взаимоотношений людей в процессе труда: не все конфликты на производстве подлежат разбору заседателей.

Вот тут и начинается область нравственных норм поведения.

Вот реальный пример из редакционной почты. Столкнулись начальник цеха и мастер. Один на другого накричал. Мастер беспокоился по поводу выполнения плана. Начальник же цеха вместо того, чтобы принять меры и обеспечить участок всем необходимым, обругал мастера. Молодой мастер пошел в суд. Суд не стал этим делом заниматься. Отказал в иске. Не было «состава» преступления — нарушения правовых норм. На эту область человеческих отношений в труде трудовое, гражданское и любое другое законодательство не распространяются. Поведение здесь должно регулироваться иначе.

Как?

5. Можно ли нормы изобретать?

Существуют на производстве многочисленные производственные нормы. Они регламентируют и регулируют многие трудовые отношения. Например, отношения «люди — техника», «люди — производственная организация». Повсюду действуют технические нормативы, должностные инструкции, предписания, программы действий по обслуживанию оборудования и поведению на рабочем месте, по выполнению технологических процессов, производственной субординации. Эти производственные нормы используются и для регуляции отношений людей при выполнении рабочих функций. Но и эти производственные нормы действуют не всюду. Взаимодействия людей на производстве, как и во всех областях общественной жизни, подчиняются и проверяются и другими по своему характеру правилами — нормами.

На консервном заводе в Молдавии начальник цеха перевел квалифицированных рабочих якобы за неподчинение ему на неквалифицированную, плохо оплачиваемую работу. Производственные нормы вроде бы и не были нарушены. Начальник цеха имел, конечно, право, закрепленное в производственных постановлениях, временно перевести рабочих на другую работу. Но начальник цеха применил эти санкции к рабочим, которые настаивали на том, чтобы администрация следила за ритмичностью процесса, за обеспечением работы. Начальник цеха воспользовался данной ему властью в целях, прямо противоположных целям повышения эффективности производства. Вместо того, чтобы наладить производственный процесс, он «покарал» тех, кто «бил тревогу».

Рабочий коллектив не примирился с таким решением. Комсомольцы обратились к общественности, написали письмо в газету. Они осознали, что нормы нашего социалистического общества не допускают употребления власти во вред трудовому процессу.

Вот это и есть социальная норма. Это — правило поведения человека в социалистическом трудовом коллективе. Эта норма могла родиться только в нашем обществе.

Она согласуется с правовыми и производственными нормами, принятыми в нашем обществе. Но сфера ее действия, механизм ее функционирования, как видите, совсем иные.

Очень важно для общества то, что социальные нормы могут и должны контролировать и применение прочих средств регуляции деятельности, производственных и экономических. Сейчас, после экономической реформы руководство предприятиями получило в свои руки такие средства экономического регулирования трудовой деятельности, как премии и другие виды материального стимулирования. Но премии могут быть выданы. А ведь можно и лишить премий. Не правда ли? По каким же правилам? Есть такие правила. Правовые, производственные, социальные. Некоторые руководители следуют им не всегда. Весьма соблазнительно самому заняться «творчеством», создать свои правила.

Конечно, местные условия это местные условия, но были же какие-то основания для того, чтобы выработалась эта норма и какое-то время самоуправство некоторых администраторов оставалось безнаказанным? Возможно. Больше того — вполне объяснимо. Производство в наши дни вещь настолько сложная, производственный процесс так многоступенен и так много последующих звеньев и служб, как будто бы непосредственно не связанных с производством, что не всегда можно проследить взаимозависимость и взаимообусловленность всех подразделений предприятия. Подчас может показаться, что кто-то «важнее», «нужнее», а другие — второстепенны. Нарушается представление о смысле деятельности некоторых служб.

Тем более необходим общественный контроль за нормами.

6. «Жаба»

Бывает так. Промелькнет на экране кадр. Вроде бы сюжетно он не связан с основным действием. А потом оказывается, что этот эпизод не только запомнился, но и приобрел в нашем сознании большую смысловую нагрузку. В одном из фильмов шведского режиссера Ингмара Бергмана герои раздавили жабу. И маленькое зло стало разрастаться. И уже ничто не могло остановить жутких событий, в которых торжествовало зло. Эта жаба вспоминается мне всякий раз, когда приходится иметь дело с письмами о нарушении наших норм нравственного и высокоморального отношения людей на производстве. Всякий раз начинается с малого. Нравственные нормы не устанавливаются законодательным путем. Они вырабатываются коллективом. Они могут быть приняты повсеместно или только группой. Многие социальные нормы, регулирующие поведение человека в труде, рождаются на наших глазах в коллективах коммунистического труда, в передовых бригадах и звеньях. Но бывает и так, что вырабатываются нормы, неприемлемые для нашего общества, несогласующиеся с его системой ценностей. Это — «жаба».

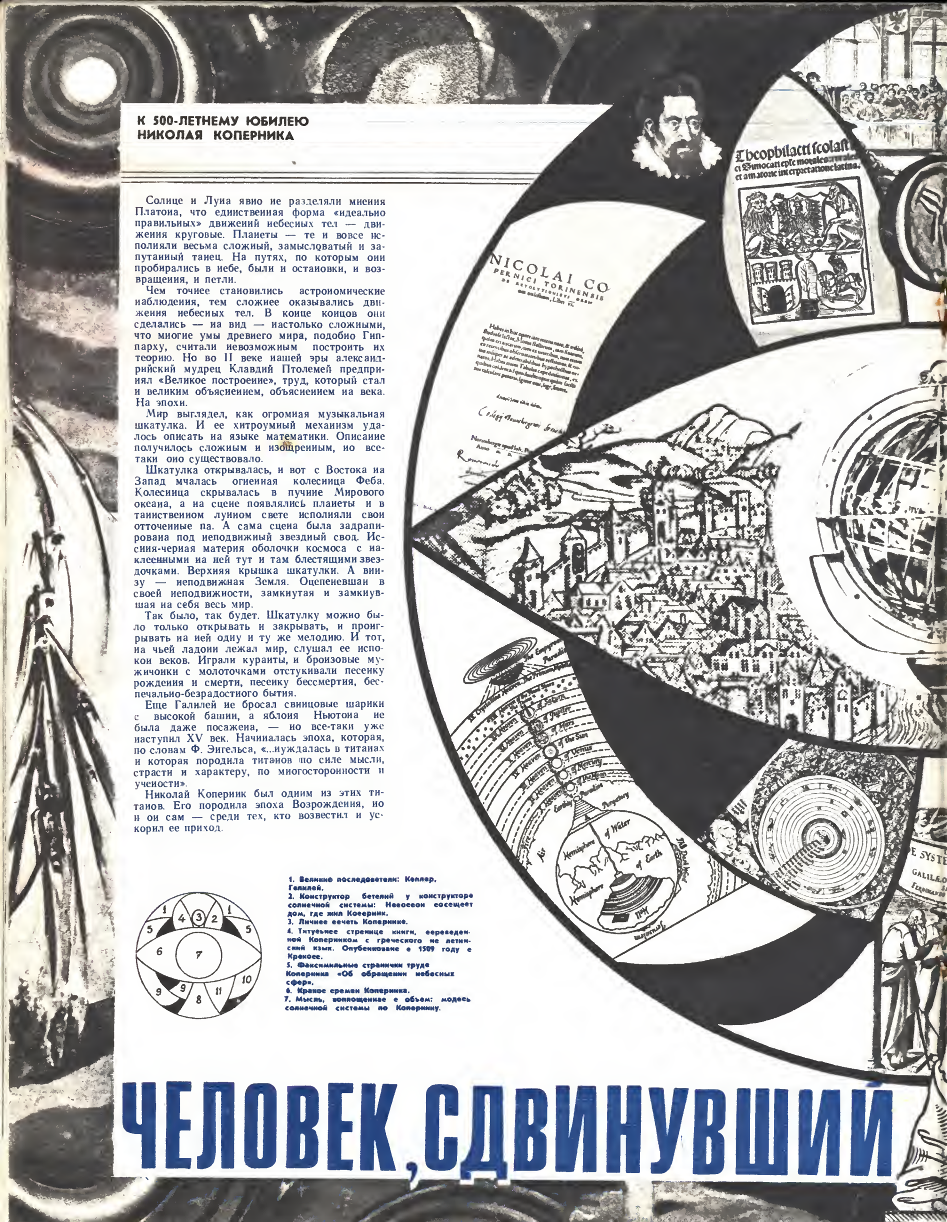
Вот передо мной письмо из Волгограда. Прислал его рабочий с семнадцатилетним стажем. Неблагополучно на заводе. А в чем дело? Некоторые администраторы стали по своему усмотрению «гонять» квалифицированных рабочих, куда им вздумается. Выработалась новая «норма» — полный произвол низшего и среднего руководства. Рабочих с большим производственным стажем ставили на черновую работу, тех, у кого были профессиональные болезни, могли направить на тяжелые участки. Эта норма не была, конечно, принята коллективом. Вот и поступил сигнал в газету.

Так, норма, вступившая в конфликт с общей системой норм и ценностей нашего общества, не только не обеспечивала нормальную регуляцию трудового процесса, но нарушила его. Разумеется, с такими нормами коллектив может и должен бороться всеми доступными ему средствами. И это тоже — социальная норма, родившаяся в нашем обществе.

* * *

Так уж получилось, что мы больше говорили как будто бы о недостатках, о нарушениях норм. Но так ли это? Письма в редакцию — разве это не лучший показатель высоких норм нашего общества? Надо ли искать специальные примеры, единичные, пусть героические случаи, когда наши социальные нормы раскрываются во всем величии и всечеловеческой значимости их? Видимо, такой пример — и нормы борьбы с недостатками, нормы, которые повелевают нашим читателям отложить в сторону свои будничные, срочные для них дела и стать трибунами, публицистами, борцами за справедливость.

...Это ведь тоже труд — искать причины и пути устранения недостатков. ●



К 500-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ НИКОЛАЯ КОПЕРНИКА

ЧЕЛОВЕК, СДВИНУВШИЙ

Солнце и Луна явно не разделяли мнения Платона, что единственная форма «идеально правильных» движений небесных тел — движения круговые. Планеты — те и вовсе исполняли весьма сложный, замысловатый и запутанный танец. На путях, по которым они пробирались в небе, были и остановки, и возвращения, и петли.

Чем точнее становились астрономические наблюдения, тем сложнее оказывались движения небесных тел. В конце концов они сделались — на вид — настолько сложными, что многие умы древнего мира, подобно Гиппарху, считали невозможным построить их теорию. Но во II веке нашей эры александрийский мудрец Клавдий Птолемей предпринял «Великое построение», труд, который стал и великим объяснением, объяснением на века. На эпохи.

Мир выглядел, как огромная музыкальная шкатулка. И ее хитроумный механизм удалось описать на языке математики. Описание получилось сложным и изощренным, но все-таки оно существовало.

Шкатулка открывалась, и вот с Востока на Запад мчалась огненная колесница Феба. Колесница скрывалась в пучине Мирового океана, а на сцене появлялись планеты и в таинственном лунном свете исполняли свои отточенные па. А сама сцена была задрапирована под неподвижный звездный свод. Иссиня-черная материя оболочки космоса с наклеенными на ней тут и там блестящими звездочками. Верхняя крышка шкатулки. А внизу — неподвижная Земля. Оцепеневшая в своей неподвижности, замкнутая и замкнувшая на себя весь мир.

Так было, так будет. Шкатулку можно было только открывать и закрывать, и проигрывать на ней одну и ту же мелодию. И тот, на чьей ладони лежал мир, слушал ее испокон веков. Играли куранты, и бронзовые мужичонки с молоточками отстукивали песенку рождения и смерти, песенку бессмертия, беспечально-безрадостного бытия.

Еще Галилей не бросал свинцовые шарики с высокой башни, а яблоня Ньютона не была даже посажена, — но все-таки уже наступил XV век. Начиналась эпоха, которая, по словам Ф. Энгельса, «...нуждалась в титанах и которая породила титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учености».

Николай Коперник был одним из этих титанов. Его породила эпоха Возрождения, но и он сам — среди тех, кто возвестил и ускорил ее приход.

1. Великие последователи: Кеплер, Галилей.
2. Конструктор [illegible] у конструктора солнечной системы: [illegible] посещает дом, где жил Коперник.
3. Личная печать Коперника.
4. Титульная страница книги, переведенной Коперником с греческого на латинский язык. Опубликована в 1509 году в Кракове.
5. Факсимильные странички труда Коперника «Об обращении небесных сфер».
6. Краков времен Коперника.
7. Мысль, воплощенная в объем: модель солнечной системы по Копернику.



Типичный гений. Такое понятие кажется чуть ли не противоестественным. Но выдающиеся деятели той эпохи действительно обладали общими, типичными для всех их чертами: широкой образованностью, универсальностью дарований и, наконец, социальным, политическим темпераментом.

Коперник глубоко изучил систему Птолемея в Краковском университете. Затем более десяти лет Коперник проводит в колыбели Возрождения, в Италии. В Болонском, Падуанском, Феррарском университетах он изучал математику, юриспруденцию, медицину.

Для нас Коперник прежде всего — великий астроном. Но для экономистов своего времени он был крупным авторитетом, предложившим реформу монетного дела в Польше. Коперник первым подметил явление, названное впоследствии законом Грэшема: вытеснение полноценной монеты монетой неполноценной. Дипломаты и правители знали его как искусного соперника — он не раз представлял на переговорах Вармию, автономную польскую область.

А для жителей осажденного тевтонскими рыцарями города Олштына великий ученый был мужественным и расчетливым руководителем обороны.

Как видим, тревоги времени не минули Николая Коперника. Но бессмертие ему принес его основной труд «Об обращении небесных сфер». Книга, над которой Коперник работал долгие годы, а первые экземпляры увидел только в день смерти. Книга, подарившая человечеству новую картину мира, систему гелиоцентризма.

Архимед просил точку опоры, чтобы сдвинуть Землю. Коперник на самом деле «заставил» ее двинуться в путь.

И пусть за последней планетой Коперник поместил неподвижный звездный свод. Время телескопов и спектроскопии еще не пришло. Но главное было сделано: понято реальное строение нашего ближайшего космического окружения, солнечной системы. Плацдарм познания был завоеван.

И музыкальную птолемеевскую шкатулку, хрустальную игрушку античной мысли, пришлось сдать в архив мировой науки. Путь к разбегающимся галактикам и нейтронным звездам, коллапсам и квазарам — путь открытия бесконечного разнообразия реальной Вселенной начался.

А. МОРОЗОВ

8. Передача полномочий: слева — Птолемей, справа — Коперник. В центре — Аристотель.
9. Графические изображения системы Птолемея (иллюстрации к Данте).
10. Гелиоцентрическая система Коперника.
11. Николай Коперник. Гравюра неизвестного художника XVI века.
В монтаже О. Раздобудько использованы материалы выставки „Kopernik. Cosmos", открытой на родине Коперника, в польском городе Торунь.

ЗЕМЛЮ



В этой статье речь пойдет о параллелях между двумя не слишком схожими видами творчества: литературой и физикой. Слово «физика» мы будем здесь понимать в широком (аристотелевском) смысле, обозначая им всю совокупность наук о природе. Слово «литература» в пояснениях, по-видимому, не нуждается.

Для чего нужен этот разговор? Часто пишут о пропасти между «двумя культурами» — естественной и гуманитарной. Подчеркивать их внутреннее единство — более благодарная задача. Наука о природе — физика в широком смысле слова — оказывает все большее воздействие не только на экономическую, но и на интеллектуальную жизнь общества. Ее точным методам стремятся подражать гуманитарные дисциплины, изучающие зыбкий и сложный мир творчества. В то же время растущая социальная роль физики заставляет нас пристально всматриваться в законы ее развития. В этом смысле физика, изучающая объективный мир, в котором мы живем, сама выступает в качестве предмета исследования, в качестве «рукотворного мира» человеческого творчества. Литература — тоже «рукотворный мир». При всем различии между творчеством научным и художественным их объединяет общий главный элемент — личность творца; отсюда и неизбежные параллели в их развитии.

Из двух дисциплин, изучающих два мира творчества, — науковедения и литературоведения — вторая много старше и опытнее первой. Литературоведению далеко до того, чтобы быть «точной наукой»; впрочем, можем ли мы стремиться к математической точности, к «алгебре, поверяющей гармонию» там, где речь идет о мире, явно лишенном той глубокой связи с числами, которая свойственна нерукотворной природе? Но по тем же причинам и наука, изучающая рукотворный мир физики, не может уподобиться самой физике своими методами. Науковедение, по существу, дисциплина гуманитарная, и, подобно своим старшим сестрам, оно оказывает сопротивление волне математизации, перехлестывающей пределы естественных наук.

Там, где гармония не поверяется алгеброй, на сцену выступают традиционные методы упорядочения материала, свойственные гуманитарным наукам. Не могут ли оказать помощь в понимании путей развития физики некоторые концепции, созданные для того, чтобы объяснить законы развития другого рукотворного мира — литературы? Вопрос этот вполне естествен, и ему стоит уделить внимание.

Из «Шинели» Гоголя

Круг научных проблем, цели, методы и даже стиль физического исследования непрестанно изменяются. Беспрерывные перемены происходят и в мире литературы. Как возникают, развиваются, стареют и сменяют друг друга литературные жанры? Этот вопрос исследовал в двадцатые годы советский теоретик литературы и писатель Юрий Николаевич Тынянов.

Новые литературные жанры, по Тынянову, не вызревают внутри старых, не наследуют им, а смещают их. Если уподобить литературу рою планктона, плавающему на поверхности теплого моря — быта, то картина движения литературных жанров будет выглядеть примерно так. Новая (или основательно забытая старая) форма выносится глубинными течениями в центр роя — средоточие литературной жизни. Почувствовать подводную струю и внести в высокую литературу форму, осознававшуюся ранее, как внелитературная, бытовая, — дело гения. Утвердившись в центре, новый жанр обнаруживает тенденцию к расширению, захвату соседних областей. Это — «нормальный» процесс литературного развития, развертывания возможностей жанра. Возможности эти, однако, не беспредельны. Они исчерпываются по мере того, как круг, расширяясь, вслед за талантами вовлекает в себя эпигонов. Раз найденные приемы автоматизируются и окостеневают, и постаревший жанр откатывается к периферии литературного роя и дальше, за его пределы, в быт. Тем временем в центр роя выносится его преемник. Таким образом, на поверхности движение идет от центра к периферии. Эта струя замыкается глубинным течением, направленным в противоположную сторону, от периферии к центру.

Интенсивный процесс выявления новых и смещения старых жанров происходил в русской литературе и в начале нашего, и в начале прошлого века. Тынянов указывает на важнейшую роль, которую сыграл выход на поверхность внелитературных малых форм — письма, салонного стиха, сказки — в литературной революции, устроенной Пушкиным. Как образец, более близкий нам по времени, хоть и не столь крупномасштабный, можно отметить внедрение документа в художественную прозу и драматургию — явление, характерное для минувшего десятилетия. Яркий пример распространения, развития возможностей нового жанра дают нам поэты пушкинской поры или же великолепные прозаики, «вышедшие из «Шинели» Гоголя». С течением времени характерные приемы жанра становятся достоянием эпигонов, творчество уступает место сочинительству. На этой стадии разложения жанра нельзя, однако, упускать из виду явления практически очень важного: проникновения литературных форм в разговорный язык, переписку и прочее.

«Не развитие, а смещение»

Обратимся теперь к концепции научных революций, разработанной видным американским науковедом Томасом Куном. В центре ее стоит вопрос о возникновении и развитии связной системы научных понятий — парадигмы. Как и новая литературная форма, новая парадигма не может вызреть внутри старой; напротив, она возникает (не без родовых мук) вследствие неспособности главенствующей системы научных взглядов объяснить вновь добываемые факты. Таким образом, к развитию физики, как и к литературному развитию, можно применить слова Тынянова: «Не планомерная эволюция, а скачок, не развитие, а смещение».

Физику можно уподобить рою планктона с тем же успехом, как и литературу. Теплое море, на чьей поверхности плавает этот рой и чьими струями он питается, — не что иное, как Природа. Это из ее глубины выходит в центр роя поток, дающий начало научным революциям — сменам парадигм. Но струи новых фактов, как и внелитературные формы, идущие из глубины быта, еще не являются органической составной частью роя. Физическая теория не строится из сырых экспериментальных данных, как и литературное произведение не компилируется из бытового материала. Лишь упорядочивающая работа гения приводит к кристаллизации новой парадигмы — так же, как и новой литературной формы.

После того, как новая система понятий, согласующаяся с известными фактами, утвердилась в центре роя, начинается процесс ее развития. Он заключается, с одной стороны, в консолидации новой системы, более строгой и стройной формулировке ее основных положений и, с другой стороны — в ее концентрическом распространении, применении к анализу различных сложных процессов и явлений. Это, по определению Куна, период «нормальной» науки. Только «нормальной» науке, которая развивается в рамках главенствующей парадигмы и не ставит под сомнение свои основы, присущи законы эволюции и преемственности. Ей же свойственна тенденция к быстрому количественному росту. Именно она вызывает пресловутый «информационный взрыв», грозящий похоронить ее самое под произведенным ею же пеплом. В пору научных революций массовости не требуется. Чтобы создать теорию относительности, достаточно одного Эйнштейна и одной статьи в «Annalen der Physik». С этого начинается экспоненциальный рост числа научных работников и числа публикаций по данному предмету.

«Здравый смысл»

По мере количественного роста и углубления в детали волна «нормальной» науки откатывается к периферии роя. Тем временем в центр из глубины поступают новые факты,

которые, может быть, будут объяснены в рамках существующей парадигмы, а может быть, приведут к ее ломке. Близким к нам и в то же время уже классическим примером служит развитие квантовой механики. Ее возникновение и оформление в качестве главенствующей парадигмы сопровождалось столь яростными выпадами против наивного «здравого смысла», что это была, пожалуй, самая шумная из всех научных революций. Со временем, однако, споры вокруг фундаментальных понятий квантовой механики отошли на задний план и во все стороны пошла волна приложений к различным сложным проблемам, объяснимым на ее основе, — в частности, к проблемам физики твердого тела и химии. Первоначальная теория обросла изощренным математическим аппаратом. Он сделал возможным, с одной стороны, решение сложных задач с запутанным взаимодействием между множеством квантовомеханических частиц и, с другой стороны,— стройную аксиоматическую формулировку основ теории. Сами понятия квантовой механики, прежде казавшиеся несовместимыми с присущим человеку здравым смыслом, настолько въелись в плоть и кровь современного физика, воспитанного на них «с пеленок», что сейчас нередко сталкиваешься с тем, как классические задачи сводятся к задачам квантовым — для большей, так сказать, доходчивости. Основы квантовой теории стали доступны любому студенту, и вместе с тем овладение ее специализированными отраслями на профессиональном уровне — дело ныне очень длительное и трудоемкое. Став знакомой относительно широкому кругу лиц, квантовая теория в ее новейшей форме сделалась вместе с тем менее интересной людям, по роду своей деятельности с ней не связанным.

В центр внимания, в такт с поступающими из глубины струями новых факторов, выдвигались в течение XX века вопросы строения все более мелких частиц вещества: вслед за атомами, питавшими квантовую теорию в ее младенческие годы, а теперь питающими ее химическую периферию, наступил черед атомных ядер, а затем — «элементарных» частиц. Отсюда, с границы познания (так же, как с далекой космологической границы, на деле смыкающейся с границей мельчайшего) ждали и ждут вестей, которые будут способны дать толчок к новым революционным изменениям в системе физических понятий. Ожидание, надо сказать, затягивается. Великие открытия не подчиняются закону экспоненциального роста или учащения, действующему в «нормальной» науке. Этим, между прочим, объясняется отток общественного интереса от физики в узком смысле слова, развивающейся в течение последних десятилетий в рамках неизменной парадигмы, — к биологии, переживающей более бурные времена.

«Исток и устье»

Течение «нормальной» науки идет от центра роя, где вырабатываются фундаментальные физические понятия, к периферии, где физика вливается в технологию (последний термин понимается здесь также в широком смысле, включающем и сельское хозяйство, и медицину). Решенная физическая проблема становится проблемой технологической, подобно тому как исчерпавший свои литературные возможности жанр уходит в быт.

С точки зрения практической пользы «периферия» — важнейшая часть физики. Центробежное движение от фундаментальных к прикладным исследованиям — непременное свойство живой, плодотворной и небезразличной к нуждам общества науки. Экономические и прочие выгоды, приносимые «периферийными» ответвлениями, оправдывают громадные затраты на фундаментальные научные исследования и, таким образом, служат мощным катализатором развития физики.

Внешняя граница, устье научного течения, так же, как и граница внутренняя, ее исток, служит точкой приложения общественного интереса. Между видимыми миру истоком и устьем лежит темная для постороннего глаза область «нормальной» науки. Кстати, и в художественной литературе можно заметить, что самыми большими тиражами издаются либо книги живых и умерших классиков, либо произведения, стоящие на грани литературных и внелитературных форм (детективы, научная фантастика, сенсационный репортаж, путешествия и пр.). Между этими двумя пиками рельеф опускается. В физике та же тенденция выражена еще резче — хотя бы потому, что «нормальная» научная статья в отличие от «нормального» литературного произведения пишется не на общедоступном, а на узкоспециализированном языке и не может быть понята без детального знакомства с предметом. Лишь основные физические понятия в популярном изложении и — на противоположном полюсе — успехи технологии выставляются на всеобщее обозрение.

«Со всех сторон своих видна»

Литературный критик не может пройти мимо творчества основной массы писателей, мимо литературного «фона» эпохи, проводя серьезное исследование движения языковых и литературных форм. Так и связь между фундаментальными физическими открытиями и их практическими приложениями останется непонятной, если выпустить из поля зрения всю толщу «нормальной» науки. Стоит это сделать, и все «чудеса» науки, добрые и злые, предстанут выскакивающими невесть откуда, из таинственного «черного ящика». Знакомство с «нормальной» наукой позволяет предсказывать и ее собственное (не слишком отдаленное) будущее, и возможные технологические достижения, которые из нее проистекут. Состояние «нормальной» науки четко определяет грань между «чудесами» осуществимыми (скажем, полет на Луну и планеты) и такими уж впрямь чудесами, вроде телекинеза, осуществление которых привело бы к краху главенствующей парадигмы и к которым «нормальная» наука просто не имеет права стремиться.

В «нормальной» науке заключена громадная сила инерции. Это — охранительная сила, оберегающая научное наследие и академическую традицию от безграмотных и авантюрных наскоков. Та же инерция в революционную пору становится препятствием на пути утверждения новой парадигмы. Но даже тогда не стоит сокрушаться о силе сопротивления: оно и должно быть таким, чтобы преодолеть его можно было лишь неменьшей силой (разумеется, мы не имеем в виду случаев, когда в игру вступают силы ненаучные). Прожектеров, пытающихся плыть против мощного течения «нормальной» науки, можно только по-человечески пожалеть.

Оставаясь сама в тени, «нормальная» наука не только определяет тенденции технологического развития, но и делает более понятными и доступными основы своей парадигмы. Мы уже говорили об этом на примере квантовой механики. Послушаем теперь суждение на ту же тему, высказанное с большим искусством (хотя и по иному поводу):

Сначала мысль воплощена
В поэму сжатую поэта,
Как дева юная темна
Для невнимательного света;
Потом, осмелившись, она
Уже увертлива, речиста,
Со всех сторон своих видна,
Как искушенная жена,
В свободной прозе романиста;
Болтунья старая, затем
Она, подъемля крик нахальный,
Плодит в полемике журнальной
Давно уж ведомое всем.

В начале стихотворения речь идет о явлениях в центре научного или литературного роя, об основах парадигмы. В середине — о «нормальной» науке или литературе. В конце — о периферийных явлениях. Тынянов, приводя это стихотворение Баратынского в качестве характеристики движения литературных форм, призывает не обращать внимания на «укоризненный и язвительный тон поэта-аристократа». Тот же призыв следует повторить и здесь. Вслед за Тыняновым мы скажем: «Дева юная сохраняет свою юность, несмотря на прозу романиста и журнальную полемику. Она только более не темна для невнимательного света». В том, как формируются наши взгляды на природу, — заслуга и «нормальной» науки, и технологии.

Миф — ирония — миф

Жанр исчерпал свои возможности, ушел к периферии, и уступил бурлящий центр новой литературной форме. Это революция в литературе или физике: одна из длинной череды революций. Пока мы увидели сходство только в одном-единственном шаге. Вырвали из двух цепочек развития литературы и физики единственный момент — смену одного звена на другое. Но цепь длинна.

Попробуем теперь подойти уже ко всей истории физики с теоретико-литературной меркой, воспользовавшись одной из современных систем классификации литературных жанров и их смены в исторической перспективе.

Миф, легенда, высокий мимезис, низкий мимезис и ирония. Таковы пять основных звеньев, пять литературных «модусов» Основой этой классификации служит относительное положение, сравнительная сила автора и читателя или слушателя, с одной стороны, и литературного героя — с другой. Герой мифа — бог, по своей природе и возможностям качественно превосходящий обычного человека в его повседневном окружении. Герой легенды сохраняет превосходство, но только количественное. Он — уже не бог, а человек, хотя и действующий подчас в совершенно необычных обстоятельствах, обладающий исключительными чертами характера и способный к чудесным действиям. Еще ниже, но все же на высоте, превосходящей возможности рядового человека, стоит герой высокого мимезиса, человек исключительный по своей власти, страстям и выразительной силе, но в отличие от героя легенды скованный в своих действиях обычными физическими и социальными законами. Герой низкого мимезиса — это уже, что называется, такой же человек, как все мы, с нашими слабостями, увлечениями и надеждами: действует он в самой обычной, привычной для нас обстановке. На этой стадии писателя даже начинает смущать самое слово «герой», что чувствуется, например, в тоне заглавия повести Лермонтова. Наконец, действующие лица иронического произведения могут стоять ниже обычного человека по тяжести своего положения, моральным качествам, глубине разочарований или абсурдности действий, но быть внутренне близки ему, выражая в заостренной форме его собственные, может быть, тщательно скрываемые или даже неосознанные черты характера, страхи, желания и помыслы.

Черты различных модусов могут в той или иной мере сочетаться в одном и том же литературном произведении. Между модусами нет резких границ, и самые их названия имеют смысл скорее измерительных делений, чем полочек для классификации. Но по ходу истории литературы заметна определенная тенденция движения вниз по шкале, от мифа к иронии. Эта тенденция выражена настолько явственно, что наряду с модусами можно говорить о соответствующих им в истории фазах: мифической, легендарной и т. д.

Свойственные модусам различия в перспективе неминуемо ведут к различиям в детальности зрительного восприятия. Идя вниз по шкале, мы переходим от мифа с его безразличной к мелочам орлиной зоркостью, мимо легенды с туманным взором и высокого мимезиса со взглядом полководца, обозревающего поле битвы, — к нелицеприятному зеркалу низкого мимезиса и увеличительному стеклу иронии. На двух последних стадиях «зрительные» особенности литературной формы исподволь превращаются в ее главный определяющий признак. Низкий мимезис ставит ударение на жизненности изображения и правдоподобии чувств. В иронии возрастает роль детали, подчас затеняющей целое, но в лучших образцах служащей средством проникновения в суть изображаемых явлений. Подчеркнутое внимание к детали настолько характерно для иронической фазы, что ее можно было бы по праву назвать «атомарной».

Здесь мы подходим к наиболее интересному моменту. Шкала оказывается не прямолинейной, а замкнутой. На стадии иронии происходит знаменательное возвращение мифа. Миф появляется в романе «Братья Карамазовы» не только в качестве вставного эпизода; на него, как на каркас, натягивается ткань взаимоот-

ношений четверых братьев и отца. «Процесс» Кафки развертывается как комментарий к книге Иова. Полусвязная хлебниковская «проповедь лесного дурака» складывается в утопию космического масштаба с причудливо перемешанными поэтико-математическими символами. В комической иронии Джойса похождения бедолаги Блума, слоняющегося по улицам Дублина, уподобляются странствиям Одиссея. Глубины возвращают нас к высотам, взгляд внутрь — к космическим проблемам. И как ни удивительно, еще ясней и ярче эта тенденция заметна в современной физике.

«Он опыт из лепета лепит...»

Истоки физики, как и истоки литературы, лежат в мифе. Миф о сотворении мира выступает как первая физическая теория. Орлиный взор, обращенный ко всему великому и дальнему, свойствен физическому мифу, как и мифу литературному. На первоначальной стадии оба слиты воедино. Физические явления развиваются, следуя сюжетной линии рассказа о богах, как природа увядает и пробуждается в такт сошествию Прозерпины в Аид и ее возвращению. Возникновение античной философии знаменует отделение физики от литературного мифа. Но первые представления об устройстве физического мира по-прежнему в существе своем мифичны. Фалес, учивший, что вода лежит в основе всего сущего, фактически создал еще один вариант мифа о творении. И у него, и у позднейших греческих философов мы видим характерное для мифической фазы внимание к общему, универсальному, космическому, без оглядки на правдоподобие частных деталей.

Античная физика выработала ряд основных понятий — элементарности, делимости материи и атомизма, связи между физическим миром и числами, — которым суждено было сыграть важнейшую роль во всем последующем ее развитии. Восхищаясь прозрениями древних, мы не должны забывать о том, что все они были, по нашим стандартам, совершенно бездоказательными. Аполлон, вещавший устами пифии, был для эллина реален куда в большей мере, чем атомы Демокрита, никак себя в жизни не проявлявшие. Но оракул не служил доказательством существования бога, поскольку в подобном доказательстве не возникало нужды. Осознав родство между объектами физического мифа и персонажами мифа литературного, можно понять, почему греки не искали ни опытной проверки своих физических воззрений, ни их приложения к технологии. Герой мифа по своему высокому положению не подчинен земному контролю и не обязан никому служить. О том, сколь малое расстояние отделяло в те времена физику и математику от теологии и литературы, можно судить хотя бы по фигуре Пифагора, скорей героя легенды, чем реального философа. Сообщество пифагорейцев было одновременно мистической сектой и математической школой. Все эти черты вполне естественны для мифической фазы.

«...и лепет из опыта пьет»

Начиная с эпохи эллинизма в физику проникает опыт. Но по-прежнему он не властен над основными физическими понятиями, как не властны над героями легенды обстоятельства реальной жизни. Алхимия и астрология — типичные физические дисциплины этого периода, простирающегося через все средневековье. Они уже не стремятся, как на мифической стадии, к познанию структуры мира в целом, но все еще ставят перед собой далеко идущие цели универсального характера, такие, как умение предсказывать судьбу, овладение панацеей от всех болезней и философским камнем — катализатором, управляющим всеми возможными взаимодействиями и превращениями веществ. Возвышенность целей и туманность взора — эти черты, аналогичные чертам литературы легендарного периода, позволяют нам назвать данную фазу развития физики «легендарной».

В эпоху Возрождения опыт становится пробным камнем физической теории, и физика впервые получает выход в технологию (развивавшуюся до тех пор независимо, на чисто эмпирической основе). Физика развенчивает всевластную дедуктивную теорию так же, как литература высокого мимезиса подчиняет своего героя естественному порядку вещей. Фазы высокого мимезиса в литературе и физике перекрываются и хронологически. Мы можем даже приветствовать их «личную унию» в лице физика и поэта Ломоносова. Еще одна точка соприкосновения—Фрэнсис Бэкон, ученый, заложивший методологические основы новой физики, и одновременно писатель, которому приписывалось авторство шекспировских пьес.

Отказавшись от фантастических целей легендарной физики, наука концентрирует свое внимание на установлении основных физических законов, согласующихся с данными опыта. Коперник в астрономии, Галилей и Ньютон в механике, Бойль, Ломоносов и Лавуазье в химии, Ламарк и Дарвин в биологии — крупнейшие фигуры этого периода. Глядя на этот список, не следует смущаться тем, что естественное отставание одних областей физики от других растягивает «период» на века.

На стадии низкого мимезиса теория и опыт сближаются еще сильней, как сближается литература с повседневной жизнью. Для этой фазы характерна точность и детальность наблюдений и выводов. Разработанная до тонкостей система классической механики, термодинамическая теория теплоты, химия XIX века с ее обилием досконально изученных соединений и реакций, микробиология конца XIX — начала XX века дают типичные примеры развитых физических дисциплин эпохи низкого мимезиса.

«Физик посреди небес»

Начиная с середины XIX века под формами низкого мимезиса угадываются первые, еще неясные приметы следующей фазы, которую естественно назвать «атомарной». Феноменологическая термодинамика находит себе объяснение в статистической теории Больцмана, основанной на гипотезе о прерывном, атомарном строении вещества — в те времена еще только гипотезе, вызывающей ожесточенные споры. Обширный экспериментальный материал химии укладывается в четкую систематику таблицы Менделеева. В ее структуре угадывается странный порядок — отражение глубинных свойств материи, ставших понятными лишь много десятилетий спустя. Та же неожиданная простота, сквозь которую просвечивает еще неясная суть явлений, дает о себе знать в законах наследственности Менделя.

Проникновение в существо физических явлений, вглубь, за тот горизонт, где кончается внешнее правдоподобие и отказывает здравый смысл, — главная отличительная черта атомарной фазы физики. В том, как физика атомарной фазы смотрит на мир, много общего со взглядом сквозь увеличительное стекло, свойственным литературе иронического модуса. И физик, и писатель стремятся разъять привычные внешние формы, чтобы дойти до сути, причин, движущих сил. Оба ставят в центр внимания объект или «героя», стоящего ниже уровня повседневной жизни.

Как и в литературе, в физику на атомарной стадии возвращается миф. Проникновение в детали, в строение мельчайших частиц материи оборачивается созданием целостной картины мира. Два полюса, бесконечно малого и бесконечно большого, смыкаются. «Физик посреди небес» чувствует себя повивальной бабкой Вселенной, наблюдающей первые секунды ее существования. Спустившись в лабораторию, он видит,

...что огромные миры
В атомных силах не утихли.

Изучение молекулярных основ жизнедеятельности, механизмов работы мозга позволяет по-новому поставить извечные вопросы о сущности жизни и разума. Спустя тысячелетия физика возвращается, на обновленной основе, к универсальным проблемам «мифической» фазы.

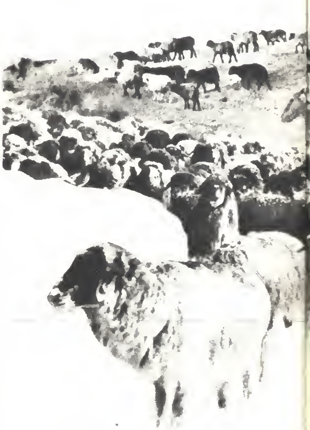
Единый круг культуры

Далеко разойдясь в своем тысячелетнем развитии, литература и физика вновь сближаются в едином круге человеческой культуры.

Исследование параллелей в их развитии дает нам лишний повод осознать, что единство культуры — нечто много большее и более глубокое, чем «ветка сирени в космосе» или же антимиры, горящие «посреди муры» фейерверком ах-современных гипербол, парабол и эллипсов. ●

Л. БАСКИН,
кандидат биологических наук

Фото автора



Наука пастуха

Попробуйте поучиться по книгам древнему ремеслу пастуха — ничего у вас не получится! Прежде всего потому, что такие книги еще не написаны. А между тем пастушеское ремесло до сих пор буквально кормит человечество, и чабанская профессия, несмотря на свою кажущуюся патриархальность, — одна из самых массовых в сельском хозяйстве. Судите сами: одних только овец в нашей стране насчитывается более 140 миллионов, и, чтобы пасти их, необходимо, по меньшей мере, полмиллиона пастухов. Еще больше людей заняты заботами о коровах, лошадях, козах, верблюдах, яках, козах, оленях.

На широких просторах тундр, степей, пустынь, гор между пастухом и домашними животными нет иной связи, кроме сигналов — звуков и жестов. Человек не привязывает животных, редко использует и изгороди. Экономически невыгодно создавать для пастбищных животных искусственную среду: строить помещения, а потом заготавливать на весь год корма. Фактически, они остаются жить в тех же условиях, что и их дикие предки. При этом легко убедиться, что животные отдаются под власть пастуха отнюдь не по доброй воле — они, скорее, не приручены, а подчинены человеком. Однако, пользуясь специальными приемами, пастухи управляют поведением стад, умеют удерживать животных под своим контролем.

Важной проблемой стала в наши дни нехватка чабанов. Молодые люди охотно становятся шоферами или трактористами, мечтают о профессии геолога или летчика. И редко



кого привлекает профессия пастуха Отчего же? Ведь если разобраться серьезно, пастух должен знать несравненно больше шофера. Права на вождение машины можно получить за 6 месяцев, а ученик пастуха, чтобы постичь премудрости его дела, должен проработать не менее двух лет! А уж о романтике и героике труда и говорить не приходится: каждый день, в любое время года и в любую погоду идут люди за стадами. И в этот самый момент, когда вы заняты чтением журнала, миллионы пастухов находятся на своем посту под открытым небом, деля со своими подопечными все невзгоды и лишения.

Понять пастушеские приемы непросто. Даже опытные чабаны редко бывают в состоянии объяснить, почему в данной ситуации поступают так, а не иначе. Основа представлений пастухов зачастую наивна, и даже наука — этология, например, далеко не чуждая пастушескому делу, отнюдь не всегда может дать верное толкование их приемов. Новичку, только вступающему на пастушескую



стезю, не остается иного выхода, как только подражать своим старшим наставникам. По сути дела, и издающиеся немалым тиражом брошюры, где содержится опыт передовых чабанов, — лишь материал для подражания без попыток какого-либо его осмысливания.

Молодой человек, решивший стать пастухом, даже после окончания десятилетки должен снова учиться у седобородого чабана, быть может, и не слишком хорошо владеющего грамотой. Юноше трудно поверить, что устройство машины понять куда проще, нежели перенять опыт сотен поколений людей, что хранит старый чабан. У него свои открытия, устои и авторитеты, и мосты между народным опытом и признанной большой наукой здесь, как нигде, еще очень тонки.

Конечно, в пастушеском, как и во всяком другом деле, встречаются люди более и менее талантливые, те, кто действует только по старинке, и ищущие свои собственные пути. В Туркмении, например, с давних пор славились чабаны из Геок-Тепе. На самых льготных условиях их приглашали работать даже в очень далекие кочевья. Всевластные баи предпочитали жить с ними в мире, полностью завися от их профессионального искусства. В наши дни имена прославленных чабанов известны не только за пределами отдельных районов, но и республик: к ним приезжают учиться, и ученики с гордостью называют имена своих учителей. Жаль только, что очень небольшую часть их опыта можно усвоить, пользуясь газетными заметками или упоминавшимися уже брошюрами. И еще более жаль, что с каждым годом «профессоров» этого нужного и важного дела становится все меньше и меньше, а вместе с ними теряется безвозвратно накопленная многими столетиями народная мудрость...

«Помни. Земля земледельца лежит, а земля овцевода ходит. Не гоняй овцу через траву, гони траву через овец. У овцы пять ртов: одним ест, четырьмя топчет» — поразительно точен этот чабанский завет, о котором рассказывают Е. Одинцова и Л. Гаевская — исследователи и пропагандисты опыта чабанов-узбеков. Вдумайтесь только в смысл нехитрых, кажется, фраз: в предельно сжатой форме сконцентрированы в них основные положения чабанской науки, есть здесь и столь необходимое понимание воздействия животных на растительность. Если бы автор этих строк стал писать книгу о науке пасти (а такую книгу ему очень хочется когда-нибудь сделать), он разделил бы ее на две большие части: подчинение стада воле пастуха — «наука держать» и рациональная система кормления стада — «наука кормить». Основа первой: законы поведения животных. Их познанию и посвятил себя автор этой статьи, этолог по профессии, кстати, на своем опыте испробовавший тяготы и прелести пастушеского дела в тундрах Камчатки, высокогорьях Памира, пустынях Средней Азии. Основы второй: физиология питания животных, геоботаника, биогеоценология. И раз такой книги еще нет, автор попытается поразмышлять об этих двух направлениях науки, которой, в общепринятом смысле, пока еще не существует.

1. «НАУКА ДЕРЖАТЬ»

На непривычного человека масса животных производит неприятное впечатление. Что-то в ней пугает нас: стадо кажется одним многоголовым существом, живущим своей, непонятной человеку жизнью. Трудно на первых порах разобраться, на чем основывается пастух в своих действиях, как умудряется он не запутаться в сложных течениях и водоворотах массы животных. Наверное, легче было бы понять мир пастушеского ремесла, если попытаться проследить за его становлением, повторить путь человечества «от охотника до пастуха». Разумеется, нам не дано сделать это непосредственно, но и в сегодняшнем животноводстве случаются моменты, как бы повторяющие путь одомашнивания животных.

Иногда пастухам каждый день приходится отпускать животных на вольный выпас, а потом — снова их собирать. Помнится, как осенью 1963 года я помогал камчатским оленеводам. Вечером пастухи отпускали стадо на волю, а рано утром, туго перепоясав ремешками одежду из ровдуги*, мы расходились на все четыре стороны, чтобы снова собрать стадо. Бригадир заранее указывал нам место сбора — километрах в десяти, если идти на ветер. Посвистывая и покрикивая, я неторопливо обходил свой участок. Вовсе не требовалось подгонять каждого оленя: испуг одного тотчас, как по конвейеру, передавался другим. Обеспокоенные, они устремлялись к ветру, постепенно сбиваясь в табунки. Я старался держаться как можно выше на гребне гряды: отсюда хорошо было видно, как бегом спускаются в котловину группки оленей, сливаются в ручейки, а где-то впереди уже маячит серое пятно большого табуна — это один из наших товарищей, заблаговременно выйдя вперед, придерживал собравшихся со всех сторон оленей.

Осенние сборы оленей невольно наводили на мысль, что наша работа, в общем-то, мало, наверное, отличается от того, что происходило в этих горах тысяча или две тысячи лет назад. Очень может быть, что и древние охотники, загоняя диких оленей в западни, заметили, что движение испуганных животных достаточно закономерно: однотипность реакций рано или поздно сводит их вместе. Здесь вступает в силу важнейшая особенность поведения копытных — стадность. С первых дней жизни звери привыкают находить среди себе подобных защиту и помощь от всех невзгод и опасностей: от волков и лисиц, летней жары, зимних буранов и гнуса. Испугавшись, животные собираются вместе — вот теперь-то человек может подчинить их своей воле! В одиночку и близко не подпускающие к себе человека, здесь они жмутся друг к другу, как пресловутое «стадо баранов».

Вероятно, уже древние охотники знали, как разительно меняется поведение животных, едва они оказываются в массе себе подобных. Может быть, древние рационализаторы догадались облегчить себе труд и вместо того, чтобы таскать мясо домой, попробовали подогнать поближе к своим шалашам все стадо. (Еще недавно на Таймыре такой способ доставки добычи зоологи наблюдали у нганасан.) Или, может быть, звери откочевывали, и люди старались задержать одно из стад — последнюю надежду на сытую зимовку? Как бы то ни было, сбор в плотную массу и сейчас остается главным способом «овладения» животным, когда требуется поймать его или загнать в кораль.

Конечно, за тысячелетия люди разработали немало и других приемов, да и сами животные изменились настолько, что многие зоологи даже не считают возможным называть их тем же именем, что диких сородичей. Как говорил большой знаток происхождения домашних животных В. Цалкин, «корова — это корова, а не одомашненный тур». Закономерности поведения и у диких, и у домашних животных сохраняют, однако, много общего, сходны они и у разных видов домашних копытных — овцы, северного оленя и т. д. Поэтому так похожи профессиональные приемы пастухов самых различных национальностей: чукчи кричат на оленей почти так же, как туркмены на овец, а казах управляет табуном лошадей — как саами оленями на Мурмане. При этом способы управления животными очень мало связаны с дрессировкой, то есть с выработкой не свойственного зверям поведения. Пастухи используют в своих целях прежде всего естественные стремления животных. Как это ни удивительно, но то же самое можно сказать и об обучении ездовых животных. Когда объезжают лошадь, оленя или яка, от них стараются добиться именно естественной оборонительной реакции — бегства (тот, кто пробовал объезжать лошадей, знает, что самое неприятное — это когда лошадь ложится под тобой), а все остальное — повороты, аллюры — лишь надстройка, и воспитать ее не составляет особой трудности.

Управлять стадом можно по-разному. Более «жесткое» управление применяется в тех случаях, когда человек действует наперекор стремлениям животных: гонит их, ловит или останавливает. Обычно в таких случаях используют оборонительное поведение, хотя и не всегда. Овца, например, без колебаний следует за пастухом, уносящим ее ягненка, — здесь доминирует материнский инстинкт. Кажется, что может быть проще, чем гнать животных от себя, но это только на первый взгляд. Существует широко распространенное заблуждение, будто звери бегут от человека, когда боятся его. На самом деле, испуганное животное куда охотнее стремится забраться поглубже в стадо, бежит на ветер и т. п., а от человека убегают лишь наиболее опытные звери. И здесь неоценимую услугу пастухам оказывают вожаки, в случае опасности первыми выскакивающие вон из стада (подробно мы писали об этом в статье «Вожак — кто он?» в № 2 за 1971 год), а уже за ними без колебаний следуют остальные. Обычно вожаки — это более старые, умудренные опытом звери, постигшие, что защита стада — дело весьма относительное и куда надежнее собственные ноги. Конечно, зачастую человек сам внушает «из-под палки» подобный опыт, как, например, это делают с козлами, специально дрессированными для вождения овечьих отар.

Когда требуется поймать животное, перед пастухами прямо противоположная задача: заставить его подойти поближе, хотя бы на длину аркана. Здесь часто пускают в ход такую хитрость: где-то в стороне от стада привязывают или пускают пастись нескольких животных. Если стадо пугнуть, оно неудержимо стремится к мирно пасущимся соседям. Защитная реакция у напуганных животных берет при этом верх над всеми остальными, и они стремятся прямо к цели, даже не замечая пастухов с арканами наготове.

Другой тип управления стадами, противоположный «жесткому», используется, когда животные спокойно пасутся. В такой обстановке в поведении животного уживаются самые различные формы активности: не прекращая пастьбы, они в то же время держатся на безопасной дистанции от пастуха, следят за изменениями в движении стада, время от времени осматриваются — нет ли вокруг хищников. Применяя различные приемы, умелый пастух по своему желанию может управлять поведением животных. Если, например, собрать яков в одном месте, они быстро успокаиваются, начинают ложиться. Наоборот, если пастухи хотят продолжить кормежку, они разгоняют стадо пошире.

Управляя спокойно пасущимися животными, пастух вынужден учитывать и двойственное отношение их к человеку. Они видят его с момента рождения, быть может, даже нуждаются в его присутствии, а животные, выпоенные из соски с первых дней жизни, относятся к человеку как к родной матери. Теперь уже люди служат для них представителями «своего вида», даже половое поведение их искажено: бараны «ухаживают» за женщинами, а овцы проявляют «нежные чувства» по отношению к мужчинам. Поведение ручных животных оказывается настолько измененным, что они не поддаются уже обычным приемам управления. Их невозможно пасти, потому что они не боятся человека, а самцы становятся агрессивными и нападают на прохожих, признавая только своего хозяина. Особенно опасны бывают быки и верблюды.

Впрочем, новорожденных обычно все же выкармливают их матери, и они перенимают от старших должное чувство почтения перед человеком и, в конце концов, приучаются держаться на определенной дистанции от пастуха — достаточно близко, чтобы не бояться хищников, и достаточно далеко, чтобы человек не смог до них дотянуться. Эта картина очень напоминает ту, что можно наблюдать при взаимодействии с человеком диких копытных. В местностях с открытым ландшафтом—степях, горах—животным волей-неволей приходится мириться с присутствием людей. Избавиться от них они не могут: куда ни пойдешь — всюду люди, не остается ничего другого, как только приспосабливаться в своем поведении к поведению человека.

В заповеднике «Бадхыз», где много архаров, я легко проделывал такой опыт. Вот в полукилометре пасется группа архаров. Конечно, они прекрасно видят, как человек направляется к ним, но не трогаются с места. Лишь старая самка немного дольше обычного смотрит в мою сторону. Но когда до ар-

* Ровдуга — замша из оленьей кожи.

харов остается метров триста, — следует резкий свист, и вся компания собирается в тесную кучку. Еще несколько секунд вожак пристально разглядывает меня, а потом устремляется прочь. Через полсотни метров она останавливается, а за ней и остальные. «Ага, он продолжает идти за нами», — думает, наверное, мудрая старуха. Снова рывок на полсотни метров, и снова остановка. Если прекратить преследование, архары успокоятся и примутся щипать траву, соблюдая, однако, безопасную дистанцию.

Очень характерно, что зверей пугает именно изменение поведения человека. Когда тихо сидишь на одном месте, а вокруг пасется табун лошадей, постепенно они подходят все ближе и ближе. Но стоит только встать — и лошади тотчас же отбегают, удивленно и с подозрением оглядываясь. Потом постепенно успокаиваются, снова начинают пастись, но как только трогаешься с места, все повторяется сначала. Так можно забавляться часами.

Направляя спокойно пасущееся стадо, умелый пастух старается добиться своих целей, как можно менее беспокоя животных. Он то «поджимает» стадо с одного или другого края, то придерживает передних животных или осторожно подгоняет задних. Даже крутые повороты старается совершать так, чтобы стадо не прекращало пастьбу. При неумелом или невнимательном пастухе животные то широко разбредаются по пастбищу, используя вовсе не те участки, какие надо, то в страхе прекращают есть и сбиваются в плотную массу. Внезапная встреча с человеком всегда сильно пугает стадо. Поэтому желательно, чтобы животные ни на миг не упускали пастуха из поля зрения и в соответствии с тем, приближается он или удаляется, могли корректировать свое поведение и направление движения.

Мы уже видели, что движение стада подчиняется определенным закономерностям, и в общих чертах при известном опыте его всегда можно предсказать. Однако этого мало. Пастух стремится к тому, чтобы стадо сохранялось как единое целое — иначе он потеряет над ним власть и, кроме того, чтобы двигалось оно достаточно узкой лентой. А для этого перед животными должно быть открыто лишь одно единственно возможное направление движения. Здесь и проявляется со всей отчетливостью профессиональное мастерство и изобретательность пастуха. И еще искусство пастуха всегда можно оценить по тому, насколько много он бегает, кричит, суетится. Чем правильнее предсказывает он направление движения животных, тем увереннее и с меньшими затратами труда управляет стадом. Профессор своего дела вроде бы и работает мало: разведет костерок в местечке повыше и пьет чай. Раз в полчаса прикрикнет, направит стадо куда надо — кажется, что оно дрессированное. На самом же деле здесь действует точный расчет: пастух знает, какой участок пастбища в этот момент достаточен для стада — чтобы хватало корма и животным было где разойтись. Может он и безошибочно предсказать, в какую сторону они пойдут. В горах Памиро-Алая, например, пастухи не боятся широко распустить яков, заранее будучи уверенными, что звери обязательно будут двигаться на ветер и, соответственно, вверх по ущельям. Поэтому со стороны наветренного перевала они ставят палатку и дежурят здесь, с минимальными затратами труда удерживая яков в нужном районе.

В Туркмении в барханной пустыне чабаны на ночь непременно несколько раз прогоняют отару овец по кругу, так что образуется довольно большая заслеженная овцами площадь. Потом они устраивают в центре этого участка лагерь и спокойно отдыхают. Секрет же совсем несложен: овцы ночью плохо видят, ориентируются больше по запаху и, оказавшись на краю участка, где кончаются следы, пугаются и поворачивают обратно. Если же не устроить вечером такой карусели, овцы ночью пойдут на ветер, отара начнет дробиться и — ищи утром овец, свищи!

Любопытная деталь: ориентиром места ночного отдыха у овец служит и костер чабанов. Как-то мы в пустыне возле Красноводска пасли отару с Манты Мамедовым. Я подогнал овец к холму, где Манты развьючивал верблюдов, и пошел ему помогать. Готовя себе ночлег, мы забыли развести костер и спохватились лишь тогда, когда овцы тронулись прочь. К немалому моему удивлению, Манты первым делом кинулся поджигать сухую траву, а затем мы догнали отару и повернули ее обратно. Вдруг овцы подняли громкий, протестующий крик.

— Чего они кричат? — спросил я у Манты.

— Обижаются. Говорят, зачем раньше огонь не показывал. Мы бы напрасно туда-сюда не ходили...

Вот она какая, эта нехитрая вроде наука!

2. «НАУКА КОРМИТЬ»

О количестве съеденного корма пастух судит по времени выпаса и площади пастбища, которую «стравливает» стадо за сутки. В первые месяцы после рождения у животных закрепляется привычка держаться на определенном расстоянии друг от друга. Для каждого вида такая дистанция различна: ближе всех друг к другу ходят овцы, дальше всех — верблюды. Если пастбище не достаточно просторное, среди животных начинается конкуренция за свободное место. Они начинают обгонять друг друга, и скоро всякая пастьба прекращается. «Кой кеттен, — говорят тогда овцеводы. — Баран пошел». Движение не останавливается до тех пор, пока стадо не разойдется достаточно широко и между животными не установится привычная дистанция.

Сравнивая образ жизни диких и домашних животных, не трудно заметить, что конечный результат такого движения — деление стада на небольшие группы, а это и есть тот тип объединений, в которых предпочитают жить их дикие сородичи. Преимущества его понятны: в небольших группах животные не мешают друг другу кормиться, и им нет нужды много двигаться. Однако, как уже говорилось раньше, человек обретает власть над животными, только собрав их в достаточно большое и плотное стадо. Здесь возникает известное противоречие и, чтобы компенсировать недостатки, порождаемые скученностью животных, пастухам приходится перегонять стадо по пастбищу с большой скоростью, увеличивая, соответственно, и протяженность маршрута. Если, например, архары проходят в день всего 2—2,5 километра, то ежедневный путь отары овец — 9—10 километров. Вот почему пастухи — это вечные странники.

Есть и еще одно противоречие: быстро выедая и вытаптывая корм на одном месте, животные стремятся все дальше — к новым, еще не тронутым пастбищам. Человек, однако, предпочитает жить поближе к дому. Поэтому он ограничивает подвижность стада и вынужден восполнять этот недостаток содержания специальными приемами кормления.

Питание копытных животных сильно различается по сезонам. В северных районах — зимой, а на юге — в засушливый период основной их корм — сухая трава, а у оленей — ягель, содержащий почти одни углеводы. Такая диета дает организму достаточно энергетического материала, однако при этом он испытывает острую потребность в белках, некоторых видах жирных кислот и витаминах. Поэтому и на самом богатом сухой травой пастбище животные постепенно худеют. Северные олени, даже в избытке обеспеченные ягелем, теряют за зиму до трети веса тела — такое голодание стало для них физиологической нормой. За короткую весну на юге и за лето на севере звери должны накопить все те запасы белков, солей и витаминов, которые позволят им пережить зиму.

Столь жесткая специализация питания по сезонам необычна для животных, содержащихся на фермах. Скорее она напоминает способ откорма полубеспризорных свиней, которых на Кубани и в других местах хозяева с ранней весны предоставляют самим себе. Питаясь одной зеленью, они становятся костистыми, длинноногими, мускулистыми и совсем не имеют жира. Но вот приходит осень, хозяева загоняют одичавших свиней в сараи, начинают кормить как следует — и очень скоро получают отличные окорока.

Умение правильно и вовремя обеспечить животных тем или иным кормом — залог успеха и пастушеского дела. Так, чтобы животные лучше усваивали сочную зелень, пастухи жестко регулируют суточный ритм пастьбы. Олени еще хотят есть, а их уже укладывают на отдых. «Зеленый корм легко собрать, но он плохо переваривается», — утверждают пастухи. Чтобы увеличить время питания стад молодой зеленью, пастухи стараются как бы продлить весну — гонят животных к северу и в горы, где трава зеленеет позже. В пустыне уже стоит невыносимая жара, когда трогаются в путь оленеводы. Тает снежная шапка полюса, и нежная листва на ивняке, цветы пушицы на болотах неудержимо влекут к себе оленей. Каждый день — кочевка. Пока ночные дежурные спят, дневные уходят со стадом все дальше. Полтора месяца все вперед и вперед — к далеким северным озерам, в полярные тундры, где холодные ветра отгоняют гнус и все лето не увядает весна. Ученые, изучающие кормление сельскохозяйственных животных, назвали этот прием «зеленым конвейером».

Все в организме, в том числе и усвоение различных видов корма, глубоко взаимосвязано. Сейчас в институтах животноводства ведутся специальные исследования оптимальных рационов. Зная состав тканей организма, ученые стараются выяснить, каким же должен быть состав кормов, ведь усваиваются они поразному. Ту же задачу приходится решать и пастухам. Конечно, они владеют более простыми понятиями: говорят о «сильной» траве и «слабой», знают растения, от которых у животных образуется жир более плотный и более мягкий. Такого рода народных примет множество. Бывалые пастухи называют до ста видов кормовых растений и не только называют, а могут объяснить их влияние на нагул животного, его состояние.

Пожалуй, мало кто знает свою землю так хорошо, как пастухи. Из поколения в поколение передают они наблюдения о том, где раньше зацветают травы, а зимой бывает не такой глубокий снег. Весной им известны участки рек, где дольше всего сохраняются ледяные мосты, по которым можно безопасно переправить стадо, а осенью пастухи держат животных там, где бьют теплые ключи. Когда случается холодная бесснежная осень и лед покрывает озера и болота, стада остаются без водопоев. Старые оленеводы рассказывали мне, что случалось — за два-три дня без воды олени теряли большую часть накопленного с таким трудом жира: разлагая жир, организм животных получал столь необходимую воду.

Еще опаснее зимние оттепели, вслед за которыми приходит мороз. Снег покрывается тогда ледяной броней, и плохо тому пастуху, кто не слышал от стариков, где поблизости есть спасительная гора, никогда не одевающаяся гололедом. Конечно, сейчас метеорология несколько облегчила эту проблему — пастух заранее узнает по радио о надвигающемся бедствии и может лучше подготовиться к встрече с ним.

Уже многие годы ведется в нашей стране обследование пастбищ, работают крупные экспедиции, использующие и наземные, и воздушные методы исследования. Хочется надеяться, что в ближайшие годы изучению и описанию народного опыта пастьбы, разработке научных основ пастбищного животноводства будет уделено большее внимание и это, несомненно, усилит интерес молодежи к древней профессии. Однако все это — в будущем, и здесь возникает один весьма каверзный вопрос: а понадобится ли наша «наука пасти» обществу будущего? Сохранится ли и в третьем тысячелетии нашей эры пастбищное животноводство?

Невесело инвентаризировать ценности, которым суждено попасть в архив, и еще грустнее думать, что результаты труда людей, десять тысяч лет создававших народную школу пастьбы, скоро станут столь же ненужными, как и навык древнего богатыря, терпеливо добывавшего огонь своими палочками. Говорят, что в третьем тысячелетии физики зажгут искусственное солнце, химики соткут, наконец, одежду из воздуха, а геологи научатся добывать из морской воды все элементы таблицы Менделеева. Ну, а кто накормит человечество? В самом деле — кто? Останется ли в будущем место для пастухов? ●



ТАТАРСКИЙ ХАН НА МОСКОВСКОМ ТРОНЕ

Профессор Р. Скрынников известен своими исследованиями по истории России XVI—XVII веков. Он предпринял интересную попытку восстановить подлинный текст «синодика» — поминального списка людей, казненных при Иване Грозном. Значение этой попытки трудно переоценить: ведь секретные архивы Ивана IV исчезли. Списки опальных людей, перечисленных в том порядке, в каком они были казнены, многое могут прояснить для нас в событиях той смутной поры. Основываясь на тексте синодика, который был им реконструирован, и ряде других вновь привлекаемых документов, Р. Скрынников стремится по-новому осветить ряд эпизодов из истории времени Ивана Грозного. Об одном из них рассказывается в публикуемой ниже статье.

Р. СКРЫННИКОВ,
доктор исторических наук

1480 год считают временем, когда было сломлено татарское иго. Иван III преградил дорогу на Русь хану Ахмату.

Прошло сто лет, и внук Ахмата, хан Симеон, нечаянно сел на московский престол, а внук Ивана III, царь Иван Грозный, выслушивал его указы в дедовском Кремлевском дворце.

Татарин въехал в царские хоромы, а «великий государь» перешел в «удел». Теперь царь ездил по Москве «просто, что бояре», приезжая во дворец, садился среди бояр, поодаль от восседавшего на великолепном троне великого князя Симеона.

* * *

Всю жизнь царь Иван питал слабость к шуткам и мистификациям. Иногда они носили почти невинный характер. Однажды, повествует летописец, царь призвал бояр и «жаловал без числа своею царською чашою и (велел) чашникам беспрестанно носити и поити; и как почали прохлажатися и всяким глумлением глумитися: овии стихи пояше, а овии песни воспевати, и собаки звати и всякия срамные слова глаголати. И... царь... повеле их речи слушати и писати тайно; а наутрея повеле к себе список принести речей их и удивишася о сем, что такие люди разумныя и смиренныя от его царского синклита (совета), такие слова простые глаголюще; и показаше те речи им, и они сами удивишася сему чюдеси». Писцы «застенографировали» болтовню пьяных бояр, на том дело и кончилось.

Но не всегда царские шутки были так добродушны. Подданные пуще огня боялись царского юмора... Стрелецкий командир Никита Голохвастов, известный своей отчаянной храбростью, надел монашескую рясу, чтобы спастись от гнева Грозного. Царь велел привести его и сказал, что поможет бравому иноку поскорее отправиться на небо. Голохвастова посадили на бочку с порохом и взорвали.

Может быть, передача трона служилому татарину тоже была шуткой Грозного? Что ж, сумасбродные выходки — предмет исследования скорее психолога, чем историка. Но историю Симеона нельзя свести к одной лишь шутке. Тот, кто возьмется за решение этой исторической загадки, должен ответить по крайней мере на два вопроса: первый — какие причины вынудили Грозного уйти с московского царства в удельное княжество, напомнившее всем опричнину? И второй вопрос — почему царь Иван, переселившись в удел, передал корону подручному татарскому «царю»?

Чтобы ответить на первый вопрос, установим некоторые известные и не вызывающие сомнения факты. Определенно известно, что «уделу», как и опричнине, предшествовали кровавые казни. Какие события привели к ним? Об этом могли бы рассказать секретные архивы царя Ивана. Но время не пощадило их. Следственные и судные дела той поры исчезли, и лишь некоторые следы этих документов можно обнаружить в одном из любопытнейших исторических памятников XVI века — в синодике, поминальном списке людей, казненных Грозным.

Нам удалось реконструировать этот источник, и он поведал историю тех политических потрясений, которые привели на московский трон Симеона.

Незадолго до своей смерти, нечаянно убив сына, царь Иван в раскаянии пытался искать

примирения с богом и людьми. Он объявил о прощении всех изменников, казненных им самим или по его приказу. Царь велел монахам молиться за убитых во веки веков и не пожалел денег на то, чтобы устроить загробную жизнь погубленных душ. На монастыри пролился серебряный дождь. Монахи получили длинные списки убиенных и, руководствуясь ими, составили поминальные книги. Однако подлинники их теперь утеряны. Сохранились лишь неузнаваемо испорченные копии XVII—XVIII веков, беспорядочное нагромождение обломков исчезнувшего памятника. Историкам осталось признать, что синодик заключает в себе «несколько случайный список опальных», «не хронологический и далеко не полный» (С. Б. Веселовский).

А если это не так?

Царь Иван вспомнил о загубленных им людях под старость. Со времени опричной грозы минуло пятнадцать, а то и двадцать лет. Кто мог упомнить всех сгинувших в опале «христиан»? Может быть, те, кто предал их «ручному усечению»? Но главные палачи разделили участь своих жертв и сами попали в синодик, правда, на его последние страницы. Да если бы они и были живы, разве мог кто-нибудь из них удержать в памяти тысячи имен опальных? Сомнения нет, без архивов подробные списки казненных составлены быть не могли.

Царь Иван имел превосходно вышколенную администрацию. Его дьяки перерыли секретные архивы и старательно выписали из пухлых судных дел тысячи имен «убиенных». Терпеливо разматывая столбцы «дел», они переписывали имена опальных в том самом порядке, в котором те фигурировали в многолетних судебных процессах.

Случайный и неполный набор имен? Как раз наоборот! Секретные документы хранились в архиве в порядке, и дьяки законспектировали старые судные дела подряд, одно за другим. Составленные по их конспектам синодики стали своего рода летописью, в которой деяния опричнины записаны были кровью, записаны бесстрастно, точно, месяц за месяцем, год за годом.

Синодики как бы синтезировали в себе опричный архив. Воссоздание их отчасти компенсирует полную утрату этого архива.

Критический анализ текста синодика позволил выделить в нем несколько подробных записей, относящихся ко времени Симеона. Первая по времени запись освещает, быть может, самый драматический эпизод в цепи событий, приведших царя к отречению в пользу Симеона. Об этом эпизоде русские источники не проронили ни единого слова. Лишь синодик сообщает список действующих лиц пролога, разыгранного за кулисами. Вот восстановленный мною текст первой из записей синодика:

«Помяни, господи, князя Бориса Тулупова, князя Володимера, князя Андрея, князя Никитоу Тулуповы, Михайлоу Плещеева, Василиа Умной, Алексея, Федора Старово, Орноу Мансуарова... Якова Мансуарова».

Перед нами — определенный политический кружок. Членов его объединяло то, что все они служили в новом «дворе», заменившем собой опричный охранный корпус после роспуска опричнины. Примерно за год до коронации Симеона названные в синодике люди весело пировали на свадьбе царя с Анной Васильчиковой. Гостей на свадьбе было немного: избранные из избранных.

Присмотримся ближе к этим лицам. Вот государев опальный Василий Умной. Когда погиб Малюта Скуратов, он занял его место при особе царя. Умной с таким рвением продолжал начатый Малютой розыск о боярской измене, что заслужил от Грозного высший чин дворового боярина и тем самым стал главою «двора». В дворовую думу входил также князь Борис Тулупов. В два-три года он сделал головокружительную карьеру — от скромного оруженосца до члена ближнего царского совета.

В синодик разом попали люди, возглавлявшие «дворовую» думу, то есть первое послеопричное правительство.

Репрессии, вызванные раздором внутри «двора», сначала затронули небольшой круг лиц. Но раз пущенная в ход машина террора не могла остановиться. Были арестованы многие члены «двора».

В числе их оказался личный медик Грозного Елисей Бомелей. Врач и астролог, к тому же доверенный советник царя, Бомелей оставил по себе недобрую память в народе. «Лютый волхв» Елисей, записал псковский летописец, научил царя перебить множество бояр, а потом стал подговаривать его бежать в Англию и там жениться, «а свои... бояре оставшие побити».

Врач-колдун и царь, следующий его внушениям! Легенда или быль? Конечно, легенда, но, как кажется, не без отзвука подлинных событий. Среди авантюристов, пользовавшихся привязанностью царя, Бомелей был самой зловещей фигурой. Он собственноручно умертвил Григория Грязного и приготовил яды для других впавших в немилость придворных... Он впервые познакомил царя с тайнами астрологии: его гороскопы предсказывали Грозному всевозможные бедствия, но зато открывали и пути спасения. Так Бомелей поддерживал в душе царя постоянный страх. В конце концов астролог запутался в собственных интригах и решил бежать из России. Но недалеко от границы его схватили и в цепях привезли в Москву. Грозный был потрясен изменой любимца.

Подвергнутый пытке, Бомелей объявил о наличии в стране обширного заговора. По его словам, главную роль в заговоре играли новгородский архиепископ Леонид и лица, принадлежавшие к ближайшему окружению наследника. Сначала астролог надеялся выпутаться из беды с помощью приближенных царевича Ивана, но царь заподозрил неладное и поручил этим приближенным допрашивать и пытать колдуна. Тут колдун заговорил и показал многое сверх того, что желал знать царь. Первым делом он отомстил пытавшим его людям, назвав их среди заговорщиков.

Обо всем этом рассказывает англичанин Горсей. Но он не называет имен приближенных наследника. И лишь кровавая летопись — синодик дает ответ на недоуменный вопрос. «Помяни, господи, Протасия Михайлова Юрьева», — читаем в этом документе. Юрьев был самым видным придворным царевича Ивана и его троюродным братом. Палач обезглавил его на кремлевской площади 24 октября 1575 года. А за четыре дня до того «преставился» в государевой опале новгородский архиепископ Леонид.

При введении опричнины в 1565 году боярская дума предоставила царю неограниченные полномочия для борьбы с изменой и дала согласие на образование опричного войска. В 1575 году Грозный не захотел действовать вторично тем же способом. На этот раз он не стал проводить свой указ через боярскую думу, а прибег к мистификации: сложил с себя царский сан и провозгласил «великим князем всея Руси» служилого татарина Симеона Бекбулатовича, после чего без особых хлопот получил от своего ставленника согласие на введение в стране чрезвычайного положения. Трагедия неожиданно обратилась в фарс.

О личности Симеона известно немногое. Видимо, он был человеком слабым и заурядным, и царь делал с ним все, что хотел. Сначала Саин Булата посадили в Касимов на «царство», потом свели оттуда, перекрестили в православного Симеона, наконец, женили на вдове внучатого племянника царя. Грозному импонировали полная покорность Симеона и его царское происхождение (от ханов Золотой Орды), и он сначала поставил вчерашнего басурманина во главе боярской думы, а затем венчал его великокняжеским венцом. Себя же Грозный стал именовать отныне «князем Иваном Московским».

Через несколько дней после гибели Леонида и Протасия Юрьева князь Иван Московский подал Симеону челобитную с просьбой, чтобы тот «милость показал, ослободил людишек перебрать бояр и дворян и детей боярских и дворовых людишек: иных бы еси ослободил отослать, а иных бы еси ослободил приняять». Челобитная ставила «великого князя» в явно неравноправное положение по отношению к «удельному князю». Иванец Московский мог принять к себе в удел любого из подданных Симеона. Напротив того, Симеону категорически воспрещалось принимать служилых людей, которые отойдут из удела. Вновь организованная удельная армия как две капли воды походила на старую опричнину. Взятые в удел дворяне теряли свои поместья в земщине и получали взамен земли на территории удельного княжества.

Накануне первой опричнины царь покинул Москву и после месячных скитаний по подмосковным селам и слободам объявил об отречении от престола. При отречении в пользу Симеона Грозный не захотел оставить Москву, свое главное достояние, и забрал в удельную казну царскую корону и другие регалии. Объясняя английскому посланнику свой необычный поступок, Иван сказал между прочим: «Посмотри также: семь венцов еще в нашем владении со скипетром и с остальными царскими украшениями». Можно установить, с какими венцами предстал перед англичанином «развенчанный» великий государь. Указы из удела составлялись от имени «государя князя Ивана Васильевича Московского и Псковского и Ростовского». К этим трем древним княжеским коронам Иванец присоединил венцы двух удельных княжеств — Дмитровского и Старицкого, а также венцы Ржева и Зубцова.

Грозный дорожил древней короной московских государей и оставил ее на своей голове, даже отказавшись от пышного царского титула. Заодно с короной Иван, как он объявил о том английскому посланнику, держал «в своем хранении всю казну земскую».

Московскому князю понадобился примерно месяц на то, чтобы выкроить удельные владения и сформировать в них новую опричную гвардию. В удел вошли Псковская земля, разгромленная в годы опричнины, и Ростов с уездом. Эти территории никогда не входили в опричное ведомство, а отсюда можно заключить, что князь Московский не желал пустить в удел служилую мелкоту, некогда входившую в опричный корпус и массой сидевшую в бывших опричных уездах. Управление уделом осуществляла удельная дума, возглавляемая Нагими, Годуновыми и Бельским. Старый постельничий царя Дмитрий Годунов подвизался на поприще политического сыска: Постельный приказ расследовал заговоры против особы царя. Заслуги Дмитрия Годунова были оценены, и он получил боярский чин, не полагавшийся ему по худородству. Его племянник Борис вошел в удельную думу с чином кравчего, свояк Бориса, Богдан Бельский, получил чин оружничего. Афанасий Нагой оказал царю «важные услуги», будучи послом в Крыму. Он разоблачил мнимую измену бояр в пользу крымского хана и тем обеспечил себе карьеру. Под влиянием Афанасия Нагого царь ввел в удельную думу его брата Федца, пожаловав ему чин окольничего, а позже женился на племяннице Афанасия, Марии Нагой. Образовавшийся триумвират — Нагие, Бельский, Годуновы — сохранил влияние при дворе Грозного до последних дней его жизни. Не вызывает сомнения, что именно они убедили царя пустить в ход насилие, чтобы разрешить политические затруднения.

Публичные казни, осуществленные через месяц после отречения Грозного, произвели тягостное впечатление на современников. Подробные и точные сведения об этих казнях сообщает синодик опальных:

«Помяни, господи, князь Петра Куракина, Иона Бутурлина с сыном и дочерью, Дмитрея Бутурлина, Никитоу Борисов, Василия Борисова, Дружинноу Володимеров, князя Данила Друцкой, Иосифа Ильина, протопоп, подьячих три человека, простых пять человек крестьян».

Судя по летописям, государевых опальных казнили в один день на кремлевской площади. Дату смерти можно прочесть на каменном надгробии Дмитрия Бутурлина. Это 27 ноября 7084, а по новому летосчислению 1575 года. Найдено последнее звено в длинной цепи фактов. В конце октября царь отрекся от престола, в течение месяца он создавал новую опричнину — «удел», в конце ноября отдал приказ о казни виднейших земских бояр.

Любопытные сведения о причинах казней в Кремле сообщает одна краткая московская летопись. По утверждению ее автора, в царской семье произошел раздор. Грозный «мне-

ти почал на сына своего царевича Ивана Ивановича о желании царства» и тогда, чтобы поставить сыну препону, царь Иван нарек на великое княжение Симеона. Некоторые из бояр выразили свое несогласие с этим. Царь на тех «возъярился и велел их казнить».

Достоверен ли летописный рассказ, трудно сказать. Можно лишь догадываться, что казни в Кремле явились отзвуком раздора в царской семье. Показания лейб-медика Бомелея скомпрометировали ближайшее окружение царевича Ивана. Грозный боялся, что бояре сделают наследника орудием своих интриг. Поэтому он казнил сначала Протасия Юрьева, а потом приверженцев царевича в земской боярской думе.

После первой серьезной ссоры с сыном в 1570 году царь публично заявил боярам, что намерен сделать своим наследником вассального принца датского. Спустя пять лет, в 1575 году, Иван исполнил угрозу, но передал корону не датчанину, а татарину. Царскую семью раздирало родственное озлобление. Своими действиями самодур-отец как бы говорил взрослому сыну: «Казню твоих братьев и приближенных и трон отдам не тебе, а инородцу». Исторические песни сохранили смутное предание о том, что царевич Иван спасся от смерти благодаря заступничеству любимого дяди боярина Никиты Юрьева. Так ли это, сказать невозможно. Но определенно известно, что во время расследования дела о заговоре бояр в пользу наследника Грозный велел ограбить Никиту Юрьева. Не обделил вниманием царь и других руководителей земщины. Покатились по их дворам отрубленные боярские головы. Но как бы ни куражился Иван, сколько бы ни учил наследника палкой, он никогда не помышлял о суде над ним. Более того, отрекшись от царского сана, он взял сына в удел и объявил его своим соправителем. Все распоряжения из удела шли от имени двух князей Московских: Ивана Васильевича и Ивана Ивановича.

После публичной экзекуции в Кремле царь сообщил английскому посланнику о своем отречении в пользу Симеона из-за преступных и злокозненных поступков подданных, которые «ропщут и противятся нам за требование верноподданнического повиновения и устроять измены против особы нашей». К этому Грозный добавил, что великокняжеская корона отдана «в руки чужеродца, нисколько не родственного ни нам, ни нашей земле, ни нашему престолу». Царская речь объясняет нам, почему в затеянном маскараде главную роль получил Симеон. Причина была одна. Служилый татарин не обладал решительно никакими правами на русский трон. Присмотримся пристальнее к героям этого маскарада. Татарский хан в личине великого князя и грозный московский царь в маске его подручника. Да не ожившая ли то московская старина, воскресший призрак ненавистной татарщины? Зачем понадобилась Ивану вся эта мистификация? Очень просто! Он намеренно сделал Симеона пугалом в глазах подданных, чтобы не дать ему возможности утвердиться на троне.

Церемония передачи власти Симеону носила двусмысленный характер. Он занял царский трон, но получил вместо царского один только великокняжеский титул.

На третьем месяце правления Симеона царь заявил английскому послу, что вернет себе корону, когда ему будет угодно, потому что Симеон назначен не по народному избранию, но лишь по его соизволению. Впрочем, и после этого заявления Грозный не спешил с окончанием маскарада. Около года пробыл татарский хан на московском троне, потом он получил от царя Ивана почетную отставку. Симеон должен был покинуть Москву и переехать в Тверь. «Великий князь всея Руси» как по мановению волшебной палочки превратился в «великого князя Тверского». Недолгое пребывание на троне принесло Симеону множество злоключений и несчастий. Будучи старником, хан горько жаловался на то, что Борис Годунов согнал его с Тверского княжества и ослепил. Подобно Борису, Лжедмитрий боялся слепца. Он постриг его в монахи и отправил в глухие места в ссылку. Там и умер Симеон — Саин Булат. ●

КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

А. ПОРТНОВ,
кандидат геолого-минералогических наук

КРАТЕРЫ ИЛИ ГОРЫ?..

1. Поверхность кристалла апатита под электронным микроскопом напоминает лунную поверхность. Но что это — моря или «материки»?
2. На отполированном и протравленном магнетите проступает рельефный рисунок, указывающий на неоднородность минерала. Однако не ясно, что протравилось, — основная масса или пластинки-включения?
3. Аэрофотоснимок. Здесь все проще: ведь известно, что ручьи не текут по водоразделам.



В нашем видении есть особенность, обусловленная привычкой.
Поль Валери

Когда луч прожектора впервые прорезал мрак океанской пучины, исследователи с удивлением отметили, что живые организмы здесь окрашены в яркие цвета. Зачем нужна пестрая окраска в мире непроглядной черноты?..

Человеку нелегко ответить на такой вопрос. Ведь мы — обитатели солнечного мира тепла и света, без которых немыслима человеческая жизнь. В течение миллионов лет встает для нас Солнце и каждый день закручивает пружину механизма, определяющего ритм нашей жизни: активную деятельность, отдых, сон.

Несомненно, Солнце накладывает отпечаток и на наше восприятие внешнего мира. Не случайно зрение — главный орган чувств человека. Глаза — это часть мозга, вынесенная за пределы черепной коробки, чувствительнейшие датчики, поставляющие нам девяносто процентов информации о внешнем мире.

Однако восприятие мира у разных биологических видов различно, и когда дело касается органов чувств, все нечеловеческое нам чуждо. Мы по-человечески субъективны и видим мир совсем иначе, чем, скажем, рыбы, змеи или насекомые. Мы по-человечески ограничены, и из необъятного диапазона электромагнитных колебаний улавливаем лишь узенькую полоску, так называемую «видимую часть спектра», или «свет», с длиной волны от 3000 до 6000 ангстрем.

А каков мир на самом деле? Насколько объективно наше представление о нем? Не диктует ли Солнце какие-нибудь законы, определяющие особенности зрительного восприятия?

Вспомните глубоко врезанные иероглифы и контурные рисунки-барельефы на стенах храмов Древнего Египта. Археологи уже давно заметили, что они рассчитаны на «верхнее» освещение и контрастно выделяются лишь под высоко стоящим южным солнцем. Осветите их горизонтальным пучком света — и они пропадут, потеряются на фоне камня.

И сейчас любой архитектор или скульптор обязательно учитывает верхнее освещение и положение Солнца. Ведь игра света и тени может сделать любое сооружение плоским или объемным, величественным или нелепым... От чего это зависит? От угла зрения? Или от выгодной точки освещения? А что та- 1



кое — «выгодная точка освещения»?..

Ежедневно вы видите сотни рисунков и фотографий, и эти **плоские** изображения вы представляете себе как **объемные.** Как это происходит и всегда ли безошибочно вы производите такую трансформацию?

...Вот перед вами аэрофотоснимок (фото справа). Вероятно, вы впервые видите такой странный рельеф — на ровном поле поднимаются горные хребты, узкие, как лезвие ножа.

Но на самом деле здесь нет никаких гор! Это не хребты, а овраги, глубоко врезанные в плоскогорье. И чтобы убедиться в этом, достаточно лишь перевернуть снимок. Теперь совершенно ясно видно, что это не горы, а овраги... Чертовщина какая-то! И какой рельеф отражен на аэрофотоснимке в действительности?

Мы можем не беспокоиться за верность топографических карт. Применение стереоскопии исключает возможность ошибки. Однако мы все-таки столкнулись с удивительным эффектом, к которому давно уже привыкли, и, наверное, поэтому не задумываются о его причине геодезисты, топографы и геологи, имеющие дело с аэрофотоснимками. Каждый такой снимок представляет собой плоскостное изображение объемной, рельефной поверхности Земли. И здесь очень часто проис-

ходит инверсия рельефа: горы кажутся долинами, а долины — гребнями гор.

Нередко такой же эффект наблюдается на электронно-микроскопических фотографиях. Здесь решение задачи гораздо более сложно, поскольку ручьев и рек тут нет, и лишь соотношения затененных и освещенных участков позволяют определить положительные и отрицательные формы микрорельефа. И вот умудренные опытом маститые ученые рассматривают снимок поверхности минерала при увеличении 15 000—20 000 раз:

— Коллега, здесь, несомненно, развиты формы травления и растворения кристалла, — говорит один из них, рассматривая угловатые ямки (среднее фото).

— Извините, не могу с вами согласиться, это типичные формы роста, — возражает второй.

И, действительно, вместо ямок он видит наросшие кристаллики.

А теперь представьте себе операторов у экрана телевизора, занятых посадкой автоматического космического корабля на поверхность Луны, Марса или другой неведомой планеты.

— Производим посадку на возвышенность, — уверенно докладывает один.

— Да это же впадина, — хватается за голову другой...

Не думайте, что такая сцена — беспочвенная фантазия: после фотосъемки Марса, проведенной в 1969 году межпланетными станциями «Маринер-6» и «Маринер-7», появилось сенсационное сообщение об открытии гигантского кратера диаметром 500 км. Но прошло три года, и вот на снимках, переданных «Маринером-9», астрономы с изумлением увидели, что на месте кратера расположена... огромная конусообразная гора высотой около 6,5 км. Кратер или гора? Трудно представить более парадоксальную для научного мира ситуацию.

Все изображения на этих двух страницах состоят из совершенно одинаковых спаренных фотографий рельефных поверхностей, повернутых относительно друг друга на 180°. Поворачивая эти изображения, нетрудно убедиться, что при определенных положениях положительные и отрицательные формы рельефа сменяют друг друга — у вас на глазах внезапно «проваливаются» явно выступавшие детали... В результате каждый из спаренных снимков воспринимается по-разному, больше того, на первый взгляд, они совсем различны. Вам не кажется, что вас дурачат? Но кто?..

Как ни странно, объяснения этому явлению раньше не давалось. Между тем подобные ситуации свидетельствуют об одной очень любопытной особенности зрительного анализирующего центра.

Этот центр — эксперт-универсал, выдающий мгновенные и почти всегда верные заключения. Распознавание образов — его основная профессия, эта операция проводится с огромной скоростью и практически бессознательно. Мы настолько «доверяем» этим безапелляционным заключениям, что уже разучились их проверять. Да и зачем: **ведь собственными глазами видим!** Зрительный анализирующий центр, видимо, привык считать себя абсолютно непогрешимым и всегда, в любой самой сложной ситуации немедленно принимает решение. Поэтому, сталкиваясь с плоскостными фотоизображениями рельефа, он особенно не задумывается.

«Сверху — освещено, внизу — затемнено, — рассуждает он, — все ясно, значит, это выпуклость!» И в вашем мозгу, уважаемый читатель, немедленно возникает образ возвышенности. А теперь поверните фотографию на 180°. Зрительный центр снова принимается за работу, но, увы, делает ее весьма шаблонно.

«Наверху — свет, снизу — тень, — заявляет он, — все ясно, это выпуклость»!..

Простите, уважаемый эксперт, но почему вы думаете, что в обоих случаях рельеф освещался только с одной и той же стороны — сверху?..

В этом и заключается разгадка. Действительно, рельеф поверхностей на снимках определяется положением некоего воображаемого источника света. И наблюдатель всегда совершенно бессознательно помещает этот источник света в одну и ту же часть некоторого сферического пространства, центром которого он сам является. Свет исходит из верхней (для данного наблюдателя) части этой сферы. (Разумеется, речь идет не о тех случаях, когда характер поверхности имеет однозначную интерпретацию при любых положениях снимков.)

Обратите внимание, что медленный поворот фото и известное усилие воображения позволяют переместить освещение в «нижнюю» для наблюдателя часть пространства, однако любое ослабление внимания или движение глаз приводит к немедленному переключению освещения на «верхнее». Иначе говоря, зрительному анализирующему центру гораздо легче сменить понятия «верх» и «низ» (и ввести наблюдателя в заблуждение), нежели «переключить» источник света.

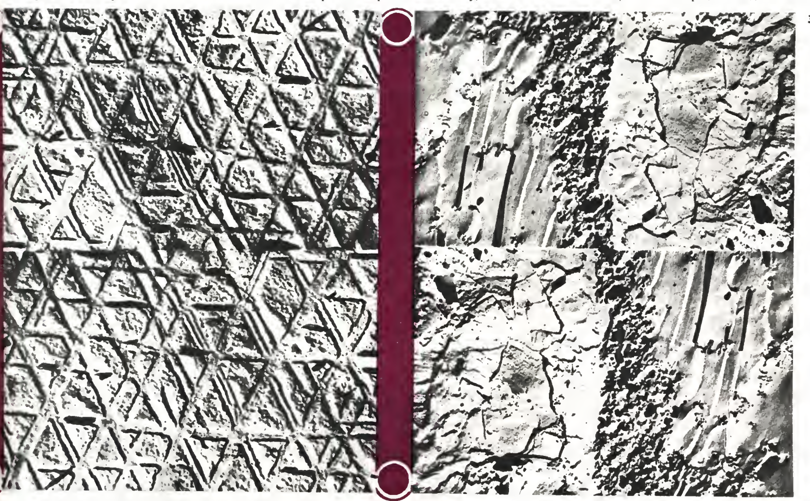
Быть может, свойство мозга бессознательно домысливать источник освещения и помещать его во вполне определенную часть пространства связано с длительной эволюцией живых организмов, у которых источник света — Солнце — всегда был в верхней части окружающего их пространства? Может быть, обитатели планетных систем с двумя солнцами видят все иначе?..

Представление об «источнике света в верхней части пространства», заложенное в зрительном анализирующем центре, проявляется постоянно, хотя мы вряд ли отдаем себе в этом отчет. Очевидно, не случайно человек легче воспринимает изображения на рисунках, где основная структура определяется горизонтальными линиями, а не вертикальными.

Художники хорошо знают, что горизонтальная линия «спокойная» в отличие от «нервной» вертикальной. По-видимому, здесь играет роль неуверенное восприятие ситуации, неоднозначность ее оценки. Смысл же конструкции, определяемой горизонтальными линиями, отчетливо выделяющимися при верхнем освещении, мозг находит мгновенно, автоматически.

Таким образом, мы приходим к выводу, что наш глаз, этот удивительный объектив, через который мы видим мир, не объективен! И этот его «врожденный субъективизм» обусловлен тенденциозным освещением, заложенным в зрительном анализирующем центре мозга. Это свойство нашего зрительного восприятия, несомненно, должно учитываться электронными микроскопистами, картографами, инженерами-дизайнерами, художниками и графиками. Возможно, эффект этот может послужить основой и для разработки медико-психологических тестов, выявляющих расстройства зрительного восприятия. И кто знает, что еще скрывается за этой странной особенностью нашего зрения! ●

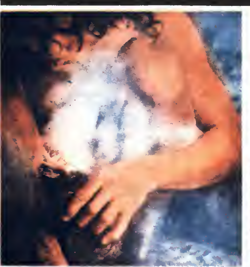
2



3

Пещерные жители острова М

4 5

1


2






Гребни гор режут сумерки: солнце сразу проваливается за высокий зазубренный горизонт. Слабые солнечные лучи, с трудом пробиваются сквозь своды тропического леса и не верится, что есть поляны с раскинувшимися среди них светлыми домиками, есть море, освещенное ярким солнцем...

Балаэм сидит на корточках на самом краю пещеры и спокойно следит за приходом ночи. Он ничего не знает о внешнем мире. Вместе со своим племенем тасадаи он провел жизнь в непроходимых джунглях южной части острова Минданао.

Вот он поднимается, стройный, мускулистый молодой человек с набедренной повязкой из листьев орхидеи. Он нагибается и внимательно глядит вниз, в долину, где в 200 мет-

3


…инданао

Каменный век и его люди.
Какие они! Прежде ответ был чисто умозрительным. Теперь ученые своими глазами увидели людей каменного века.
1. Внимательные, напряженные глаза — человек добывает огонь.
2. Мать, моющая ребенка. Мы видим, что это извечно.
3. Охотник с каменным топором. Высшее достижение каменного века, этот топор стоит рядом с колесом и двигателем внутреннего сгорания, стоит в ряду самых выдающихся достижений цивилизаций.
4. Все, что входит в традиционное меню тасадай, расположилось на банановом листе — головастики, лягушки, крабы, бикинг, дикий ямс, личинки (любимое блюдо племени), плоды нескольких видов пальмы, дикие бананы.
5. «Десант науки» вблизи цели.
6. Каменный век глядит на нас из пещерного дома, в котором постоянно живет все племя.


6

рах под его ногами светятся странные огни. «Пришельцы из неведомого мира — наверное, с неба появились в краю тасадай, — говорит он себе. — Они очень странные, но не страшные. Ведь они пришли вместе с Момо Дакель Дивата тасадай — Великим Носителем Блага для тасадай и явились по зову племени». Балаэм поворачивается лицом в глубь пещеры, к соплеменникам, сидящим у костров. «Наши предки велели нам никогда не уходить отсюда. Говорили, сюда придет Носитель Блага, и вот он появился».

Отвечает Махаяг, греющийся у своего костра в углу пещеры: «Все наши мужчины и женщины должны прикоснуться правой рукой к Момо Дакель Дивата. Когда мы впервые встретились с ним на опушке нашего леса, мы сказали, где наш дом, и позвали его... Теперь его глаза и его уши — с нами. Он пришел, хотя это и трудно».

* * *

Действительно, добраться в страну тасадай было нелегко. Группе ученых, возглавляемых помощником президента Филиппин по делам национальных меньшинств Мануэлем Элисальде (его тасадай и нарекли Носителем Блага), пришлось для этого немало потрудиться. Подготовка началась еще в июне 1971 года, как только охотник Дафал Птица из племени манубо блит поведал миру об этих неведомых людях, встретив случайно их в лесу*.

Еще никто из внешнего мира, в том числе и их первооткрыватель Дафал, не бывал в доме у тасадай. Они обитают в высокогорном районе. Крутые склоны здесь сплошь покрыты деревьями, достигающими 70 м в высоту. Тасадай не знают земледелия — и значит, в их крае нет расчищенных вырубок.

Исследователи решили направить передовую группу с Дафалом, чтобы он провел ее через леса. Потом она должна была соорудить на вершине дерева некое подобие гнезда и принять в него «десант» из вертолета. А после завершения экспедиции «гнездо» уничтожить...

Платформу из ветвей, сучьев, палок, связанных побегами лианы, сделали небольшой, метра два с половиной на три. От нее вниз вела чудом державшаяся импровизированная лестница. Сооружение было оригинальным, даже, пожалуй, изящным. Но достаточно ли крепким?

Первым выскочил Мануэль Элисальде, едва не скатившись с края платформы. Следом за ним, как горох, посыпались все остальные участники экспедиции, обвешанные кино- и фотоаппаратами, магнитофонами, радиопередатчиками, антропометрическими приборами. «Десант науки», состоявший чуть ли не из 40 человек, был теперь на месте. Большинству следовало оставаться и работать здесь. Лишь небольшая группа должна была вступить в контакт с тасадай.

Никто не видел, как появился Балаэм. Как только «трещащая птица» улетела, оказалось, что он стоит за спиной Элисальде. Затем он показал в гущу леса: «в той стороне, не очень близко, не очень далеко»...

* * *

В отвесной скале было три пещеры. Самая большая имела низкие своды и, по-видимому, пустовала. К верхней пещере вела вытоптанная дорожка. Между двумя входами виднелся третий — поменьше, к нему можно было добраться по узенькой каменистой «полочке», держась за чахлое деревце, стоявшее перед устьем пещеры. Повсюду тянулись лианы, лес выглядел совершенно нетронутым.

Элисальде предложил посидеть внизу, чтобы обитатели пещер могли приглядеться к ним. Вверху замелькали лица. Смугло-коричневые, темноглазые, обрамленные черными волосами. Одни улыбались, другие просто глядели, не отводя широко открытых глаз.

Представители цивилизации со всеми ее блестящими озарениями и мучительными срывами с одной стороны, и, вероятно, последние на этой планете, не знающие техники люди, не отделившиеся еще, по существу, от матери-природы, — с другой, взирали друг на друга через гигантскую пропасть культурной эволюции. И взирали с взаимным сочувствием.

Обнаженный старик спустился с кручи и присел рядом с белым человеком. Увидев его волнение, он обнял пришельца за колено и успокаивающе похлопал по нему ладонью. Следом появились две молодые, хорошо сложенные женщины в повязках из листьев. Они робко улыбались, Балаэм прилег рядом с Элисальде, который обнял его за плечи и мягко заговорил с юношей. Слов тот понять, естественно, не мог, но доброжелательность тона почувствовал сразу.

Среди соседних племен тболи, убу и манубо не было никого, кто бы объяснялся на языке тасадай. Об этом исследователи знали еще до приезда к тасадай — об этом сообщил Дафал. Однако удалось отыскать одну женщину, по имени Игна, которая кроме родного ей манубо знала и тболи. А в языке тасадай было немало слов, похожих на одни или на другой язык. Вождь племени тболи — Ман Туан, говорящий на английском, как и Игна, согласился принять участие в экспедиции. Оба они, осуществляя «двухступенчатый» перевод, очень помогли С. Ребонго, антропологу из Манилы, в его работе.

— Сколько человек в вашем племени? На

---

* Статья, посвященная этому племени, краткому знакомству с тасадай, была опубликована в № 3 нашего журнала за 1972 г.

этот вопрос Балаэм ответить не может: в языке тасадаи числительных нет. Но он готов перечислить все имена, их оказывается двадцать четыре. Все мужчины, кроме пятерых, женаты. Сам Балаэм холост: в племени мало женщин; и среди новорожденных детей большинство всегда — мальчики. Не привезет ли Момо Дакель Днвата ему, Балаэму, жену?

— Многомужество? Нет, у тасадаев этого не бывает. Мужчина и женщина должны оставаться друг с другом, пока у обоих волосы не станут белыми.

— Другие люди, подобные тасадаи, раньше были, а теперь мы не знаем. Там и там, — Балаэм показывает в разные стороны, — жили сандука и тасафанг. Хорошие.

— Сколько времени живем в этих пещерах? — Да всегда. Отцы отцов наших отцов тут жили, и других мест, где бы тасадаи жили раньше, мы не знаем. Наш предок тут видел добрый сон: здесь мы можем заболеть только слабым кашлем, а если уйдем — очень плохо заболеем. И сюда должен прийти Великий Носитель Блага. — Балаэм улыбается Мануэлю Элисальде.

Дождь застучал по брезентовому тенту, тасадаи теснее сгрудились у костра.

— Что мы едим? Когда Дафал еще не приходил, главная еда была бикинг — дикий ямс. А еще в ручьях есть все, что нужно: лягушки, головастики, мелкие пресноводные крабы, рыбешка. Лесных зверей мы не били — у нас не было ни ловушек, ни оружия. А предки наши были друзьями с оленями и даже могли их трогать рукой. Мы собирали ягоды и съедобные цветы — желтые и красные, и дикие бананы, и личинок, которые живут в гнилом бревне.

Мы и сейчас все это едим. Но теперь у нас есть и новая пища. Дафал научил делать ловушки для оленей, диких свиней, обезьян и мышей. Еще он научил коптить, и мясо много дней не портится. Мы часто отдаем его Дафалу, а он за это дает ткань и боло — острый стальной тесак. И еще лук и стрелы, сделанные его народом. Но они не нужны нам. А вот материя, хорошая, можно ночью укрыться. Но боло еще лучше. С ним можно добыть убуд и наток — сердцевину большой пальмы, до которой без ножа наши отцы не могли добраться. Наток еще приходится выколачивать, выжимать и варить — трудно, зато вкусно...

Стемнело. Из пещеры постепенно перестали доноситься детские голоса, увяли оранжевые блики костра, отраженные скалистой стеной. И каменный, и атомный век отошли ко сну.

Утром ученые впервые вошли в пещеру, примерно пятнадцати метров глубиной, в пять метров высотой и десять-двенадцать шириной. В глубине ее две группы людей сидели на корточках, каждая — у своего костерка, разделенная невысоким каменным выступом. Слева в «гнезде» метра три на три — Билангаи со своей женой Итут и четырьмя детьми. Одного зовут Наток — любимое блюдо тасадаи, а последний совсем еще маленький и пока обходится без имени. Все остальное племя разместилось в просторной правой части пещеры.

Пещера выглядела такой, как ее некогда оставили воды, размывшие скалу: никакой отделки, никаких приспособлений или украшений, сделанных рукой человека, не было заметно, но все естественные ниши были так или иначе использованы. В одной лежали оленьи рога и кабаньи клыки; ребятишки по очереди сидели и играли там. На «полочке»-выступе сложены дары Дафала: лук, стрелы, боло, чуть в стороне — три каменных топора.

* * *

Каменные топоры! Сердце антрополога не могло этого выдержать. Поймав его взгляд, один из тасадаи встал и протянул топор ученому. Топор, вернее, каменная его часть, был похож на те, что находят в древнейших стоянках палеолита в Европе: расколотый голыш, грубо обработанный вдоль лезвия, вставленный в расщепленную палку и закрепленный там обрывком лианы. Таким топором тасадаи раскалывают твердые дикие плоды и стволы некоторых пальм, крошат гнилые колоды.

Еще у людей этого племени есть каменные скребки, чтобы делать бамбуковые ножи и затачивать деревянные «огненные» сверла.

— Покажи скорее это сверло! — и на свет появилось еще одно орудие доисторического времени: тонкий прут, вставленный в ямку, выдолбленную в сухой деревяшке. Тасадаи долго, терпеливо вращает его между ладонями взад и вперед. И вот уже горит сухая волокнистая трава. Огонь есть!

Собственно, этим и исчерпывается материальная культура племени. Гончарного искусства и ткацкого дела тасадаи не знают. Оружия у них нет.

В их языке нет слов «война», «сражение», «драка».

Некоторые ученые до сих пор считают, что человек обладает врожденной агрессивностью, что он по натуре убийца себе подобных. Сторонники этой идеи обычно ссылаются на наших предков кроманьонцев, которые, по-видимому, не гнушались охотой на двуногую «дичь». Но вот примитивнейшие из известных на планете людей, ведущие самый близкий к природе образ жизни, оказались добрыми и дружелюбными, не знающими даже, что такое драка.

Разделение труда этому обществу еще неизвестно. Едят все досыта, но когда пищи мало, первыми кормят детей. Чувство собственности у тасадаи отсутствует, всякий может взять любой из каменных топоров или боло. Когда участники экспедиции раздали всем тасадаи по металлическому тесаку и один клинок остался лишним, никто не взял его: ведь у каждого теперь есть боло, зачем же еще?

— Вождь? Нет, вождя у нас нет, — отвечал Балаэм. — Мы все решаем сообща...

Возможно, это и так, но магнитофон, потихоньку оставленный учеными на ночь в пещере, записал разговоры, из которых следовало, что с мнением этого молодого парня считается вся группа. На этой же магнитной ленте оказалась записанной сцена, с которой мы начали наш рассказ: когда Балаэм и Махаяг призывали соплеменников дружелюбно отнестись к пришельцам...

Как только рассвело, в лагере исследователей появились Балаэм, Билангаи и десятилетний мальчик по имени Лубу. Они тащили с собой электрический фонарик, подаренный им Элисальде еще при первой давней встрече: «Не горит». Новые батарейки оживили фонарь, но «рекламация» тем исчерпана не была. Балаэм взял деревяшку, прижал ее к стеклу, подержал немного, потом начал раздувать огонь.

— С этим не проживешь, — пожаловался он. — Огня не дает.

Ему объяснили, что фонарь — для освещения пути по ночам. Но он был тверд: ночью никуда ходить не надо, надо быть в пещере, а то поранишься о шипы и колючки, а потом еще есть змеи. Даже днем может гнилое дерево упасть или Большой голос (гром) прогреметь, а уж ночью — тем более. Еще есть одна птица; когда она кричит «ху-у-у-у, хоталь, хоталь», — значит опасно, нельзя выходить, а выйдешь — умрешь. Вот.

— А что бывает с тем, кто умрет? — Тело оставляем в лесу. А если умер в пещере, выносим и покрываем листьями, не обязательно в одном и том же месте. — Есть ли у тасадаи душа? — Не знаем. Все, что знаем, кроме того, что случается изо дня в день, — приходит во сне, но откуда — никто не знает.

И все-таки, кто же такие тасадаи? Элисальде и другой участник экспедиции — опытный антрополог Карлос Фернандес, устроили по этому поводу нечто вроде диспута.

Сначала многие специалисты полагали, что это просто группа племени манубо, несколько десятилетий назад, чтобы избежать эпидемии, ушедшая в леса. Но собранные теперь данные этого не подтверждают. Возможно ли, чтобы земледельцы забыли, как возделывают почву? Все окружающие племена знают сельское хозяйство уже веками. Могут ли те, кто уже пользовался металлом, совершенно забыть о нем? Случается ли так, что племя заново изобретает средства добывания огня? В состоянии ли язык всего за полвека измениться так, чтобы его нельзя было узнать? Нет, нет и нет.

Скорее всего, тасадаи — не отколовшаяся группа, а остаток древнейшего населения, что жило когда-то здесь и дало жизнь другим племенам. Можно предположить, что их полная изоляция длилась 500—1000 лет...

* * *

Но вот Билангаи, Балаэм и Лубу собрались на свой ежедневный промысел. Двое ученых напросились с ними. Лубу с грацией молодого зверька, казалось, скользил по воде, не уступая водомеркам; ноги его уверенно и прочно ступали на мокрые скользкие камни. Бежал ли он, присаживался ли на корточки, чтобы передохнуть, движения его были пластичны и как бы неразделимы. Так движутся кошки. Людям же это не свойственно. Вот он сорвал лист орхидеи и аккуратно скрутил из него кулек. Его спутники принялись стремительно обшаривать дно руками. Из воды, из-под камней они ловко извлекали головастиков и мелких пресноводных крабов. Кулек быстро наполнился, тогда Билангаи аккуратно свернул его и тщательно привязал побегом лианы к поясу. Потом тасадаи вскарабкались вверх по склону: «бикинг искать надо».

Несколько точных взмахов боло, и орудие труда — заостренный прут готов. Держа его в руках, троица прочесывала склоны в поисках лианы бикинг, листья которой похожи на вытянутое в длину сердечко. Через полчаса Билангаи крикнул: «есть!» и они с Балаэмом начали поочередно, быстро работая острыми прутьями, выкапывать корень растения из земли. За работой Балаэм громко распевал «Песню бикинга», в которой благодарил растение и радовался вкусной находке.

По пути домой тасадаи заметили небольшую пальму, ствол которой, по их словам, был полон убуда. Легко свалив ее, они отрубили верхушку, ободрали кору и древесину вплоть до сердцевины ствола; ее толщина была сантиметров 8—10. Это и был убуд; он оказался нежным, приятным на вкус и понравился пришельцам не меньше, чем аборигенам.

Возвращаясь, ученые взглянули на часы. Оказалось, прошло около двух часов. Этого времени хватило, чтобы обеспечить всю семью Билангаиа (числом в шесть ртов) и «приписанного» к ней Балаэма едой по крайней мере на сутки. Если и другие тасадаи промышляют так же, то вся группа отлично может прокормиться в относительно небольшом районе джунглей, не уходя от пещеры дальше, чем на 8—10 километров и не покидая ее больше, чем на несколько часов.

А как повлияла на жизнь тасадаи новоприобретенная технология, принесенная Дафалом, ведь он подарил им металлические изделия и научил ставить ловушки? Отправляясь в лес, Махаяг и Лефоиок пригласили с собой белокожих пришельцев. Присоединился к группе, разумеется, и Дафал. Группа отправилась в глубь леса.

На берегу маленького ручейка они наткнулись на небрежно наброшенный навес из сучьев и банановых листьев, под которым была куча остывшего пепла. Здесь коптили мясо. А вот и первая ловушка с самострелом. Стоит задеть настороженную ветку, и стрела пронзит неосторожного оленя или кабана. Охотники осмотрели три самострела и четыре западни, но ни в одной добычи не было. Однако тасадаи не удивились и не досадовали: животное поймать нелегко, а мясо — всего лишь роскошь.

Одной из безусловных истин антропологии издавна было, что племя, не выращивающее плодов и растений, а живущее собирательством, должно проводить все свое время в поисках пищи, с трудом обеспечивая себе лишь крайне необходимый минимум. Чтобы избежать истощения продуктов питания в своем районе, такое племя якобы обречено вечно находиться в пути, быть кочевым. Но вот тасадаи. У них постоянное жилище, много свободного времени, но никакой технологии им создать не удалось

Тем временем Балаэм, Билангаи и Лубу, далекие от мудрствований, вручили женщинам собранную добычу. Билангаи принялся баловаться у огня со своим сынишкой Натоком. Лубу вскарабкался по лиане и начал раскачиваться над бездной. А Балаэм развалился в своей отдельной пещерке и со счастливым видом возвестил: «Я — Балаэм!» ●

Сокращенный перевод с английского
Б. СИЛКИНА

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

И. ГУБЕРМАН

О ЗЕЛЕНИ И СВЕТЕ

Целая галерея своеобычных, неизменно талантливых людей проходит по страницам этой книги*. Век за веком, поколение за поколением, один за другим. Только изредка они знакомы друг с другом лично. Они из разных стран, непохожи характерами и судьбами, интересы и привязанности их почти ни в чем не совпадают. Кроме одного: все они участники многовековой и до сих пор не завершенной эстафеты познания фотосинтеза — дразнящей загадки зеленого листа.

Миллионы лет из года в год совершается на земле великое весеннее таинство возрождения листьев и травы. И вся эта зелень (не говоря уже о вечнозеленой растительности планеты) буквально кормится солнечным светом, в свою очередь питая все живое. Однако мы знаем это сейчас, а начался путь познания давным-давно и шел путями сложными и непрямыми. Начали его, как и почти все в науке, древние греки, эти по сути первые энциклопедисты.

Можно очень по-разному излагать историю великих проблем (фотосинтез — одна из величайших). Но когда биография познания вплетена в череду живых и ярких судеб, когда она прозрачно наложена на саму жизнь, читать это оказывается невыразимо интересно. Мелькают люди, страны, события — наука зримо предстает одной из нитей в неразрывной связи времен. И проблема зеленого листа как будто существует сама по себе, постепенно распутываясь во времени, чуть не наугад выхватывая человека, который посвящает ей жизнь. И тогда англичанин Пристли, проповедник раскольнической церкви, вдруг становится химиком и совершает важное открытие, а его современник, ученик аптекаря швед Шееле столь же точными опытами доказывает прямо противоположное. И вдруг бросает все свои дела придворный врач, острослов и удачник голландец Ингенхауз, и запирается в глухом деревенском домишке, и убедительными опытами показывает: правы оба.

А тем временем общее развитие науки бросает свет на отдельные проблемы, и появляются новые методы исследований, и уже биофизики и биохимики пристально изучают хлорофилл. Продолжается череда интереснейших лиц и судеб, и действительно созревает ощущение, что исследователи — уже на пороге разгадки. Достоверность точных современных методов, подкрепленная тончайшими приборами сегодняшней техники, — порука тому не меньшая, чем упорство и талант всех, кто участвует в этом подлинно человечном поиске основ жизни.

А в книге здесь наступает досадный пробел. Повествование останавливается на конце пятидесятых годов. Но с тех пор уже столько новостей! Легко трепещущий зеленый листок, эта загадочная крепость с тысячью запутанных и хитроумных, тончайших молекулярных механизмов, уже действительно вот-вот раскроет свои секреты. Уже появился искусственный хлорофилл. Первые шаги человечества к обладанию зеленой жизненной энергией становятся крепче — сегодня надо звать в биологию лучшие молодые умы, склонные к научному поиску, — ведь именно здесь, возможно, откроется путь к прекращению голода, от которого еще страдает значительная часть людей.

Но книга обрывается. А жаль. Потому что хорошие книги, следующие за развитием науки, встречаются не слишком часто, и удача накладывает на автора дополнительные обязательства. Хорошо бы выполнить их — ведь сейчас для проблемы фотосинтеза наступило интереснейшее время.

* М. Ивин. «У порога великой тайны». Издательство «Детская литература». Ленинград.

К. ЛЕВИТИН

ВСТРЕЧА СО СТАРЫМ ЗНАКОМЫМ

Научно-техническая революция из темы абстрактных разговоров превратилась в факт повседневности. Это значит, что все больше людей заняты наукой, спорят о ней, верят в нее, боятся ее, примеривают высокие и низкие научные знания к себе, к своим детям и внукам. И, конечно, на глазах растет число людей, желающих знать о ней как можно больше и как можно точнее. Спрос, как известно, рождает предложение — о науке пишут.

Но как?

Считается — большинством из тех, кто выступает по этому поводу в печати, — что писать о науке лучше и почетнее всего образно, метафорически, потому что «в научно-публицистическом очерке развернутые метафоры заменяют недостающий чертеж».

Все это, конечно, так. Чертеж пусть метафоры заменяют. А кто заменит остальное? Кто будет делать грубую мужскую работу популяризации? Не готовить шашлык, а выращивать для него баранов? Не сандалии, а сапоги? Не компот, а щи?

Сколь бы образен ни был рассказ о науке, как бы далеко ни заходили философские обобщения автора, все равно читатель должен откуда-то почерпнуть массу новых конкретных фактов, идей, гипотез сегодняшнего дня науки, новые исторические сведения о ее прошедших идеях. Этих сведений становится все больше — ведь научно-техническая революция совершается действительно, а не на словах. Значит, кто-то должен всю эту важнейшую информацию читателю сообщить.

Вот такую мужскую работу и делает из года в год Елена Кнорре. Читатели нашего журнала хорошо знают это имя по статьям, репортажам, очеркам в «Знание—сила», а теперь они смогут прочесть и книгу, выпущенную «Атомиздатом»*.

Она называется «Путешествие в мир трансуранов», и заглавие отражает суть дела. Автор и в самом деле зовет нас в близкий ему мир ядерной физики. Близкий потому, что хотя Елена Кнорре по профессии и душевной склонности — журналист, но по образованию — физик.

Судя по тому интересу, какой проявляют читатели во всем мире к понятному и вдохновенному рассказу о науке, судя по огромным тиражам научно-популярных журналов и книг, отряд популяризаторов в нашей стране скоро должен вырасти в армию. Это будет сообщество людей, прекрасно знающих науку, умеющих мыслить и широко и конкретно, и, главное, эта армия будет иметь на своем вооружении дар популяризации — качество, отпущенное природой далеко не каждому. Все это будет, но пока отряд настоящих популяризаторов науки во всем мире — это очень малочисленное подразделение, и Елена Кнорре в нем — отнюдь не рядовой.

Ее книга начинается и кончается разговором о серендипности — редком качестве, которым, по преданию, обладали принцы из княжества Серендип, — они постоянно находили полезные и прекрасные вещи, хотя вовсе их и не искали. Прошли столетия, таинственная серендипность не исчезла с лица Земли — ею обладают и нынешние истинные ученые: им выпадает счастье делать открытия, которых, казалось бы, никто из них не ждал. Однако по-прежнему серендипность — свойство крайне редкое.

Таково мнение Елены Кнорре, и книга ее содержит немало примеров, его подтверждающих. Но сама книга в целом — опровержение такой точки зрения. Ведь каждый ее читатель тоже оказывается в положении принца Серендипа. Он берет в руки книгу, надеясь узнать нечто о физике новых элементов, а «Путешествие в мир трансуранов», кроме того, приводит его еще и в мир людей, их мыслей, споров, успехов и неудач.

* Елена Кнорре. «Путешествие в мир трансуранов». Москва. «Атомиздат», 1971 год

Р. ПОДОЛЬНЫЙ

ПУТЬ ВВЕРХ

Предисловие обещает, что книга расскажет о роли науки и техники в развитии спорта, и автор выполняет это обещание.*

Очень интересно узнать о приборе, который превращает биопотенциалы человеческих мышц в свет специальных ламп и позволяет судить по цвету ламп о том, какие мышцы включались в работу, а по яркости — о степени их усилий. Такой прибор создали у нас в стране в лаборатории биомеханики Всесоюзного научно-исследовательского института физкультуры. Любопытно читать об электролидере, помогающем пловцам в бассейне следить за своей скоростью. И о том, как можно заранее предсказать человеку, в каком виде спорта у него больше надежд на успех. Не зря же самые высокие из бегунов лучше всего проходят дистанцию в 400 метров, а ниже и легче всех как раз марафонцы, от которых требуется наибольший запас энергии и наибольшая выносливость. Причем самый тяжелый из обследованных английским антропологом и медиком Дж. Таннером марафонцев был на четыре с половиной килограмма легче самого легкого из «400-метровиков».

А те, кто бегает на 100 и 200 метров, тоже ниже 400-метровиков, но зато мощнее, мускулистее, ноги у них относительно короче, потому что для самых коротких дистанций, оказывается, «слишком» длинные ноги помеха.

Сто тридцать три страницы книги содержат по меньшей мере столько же фактов, подтверждающих, как много дает (и может дать) спорту наука. Но автор сделал больше, чем обещал. Эта книга еще и о том, что спорт дает науке и человечеству. При чтении этой книги я впервые по-настоящему понял, зачем нужны человечеству рекорды.

Мы привыкли говорить об открытиях в науке и искусстве. Но у спорта тоже есть свои открытия — открытия все новых возможностей человеческого организма. Спортсмены по-своему ведут борьбу за физическое — и духовное — совершенство вида гомо сапиенс. Они пробуют на себе перегрузки. Они первыми изведали «космическое» одиночество — в пещерах, и они же завоевывают человеку океан.

Как ученые они сражаются на границе знания и незнания. Как художники создают красоту, которой еще не было.

И в любом, даже самом старом виде спорта каждый рекорд — новый удачный эксперимент. Как бы много ни давала наука спорту, спорт воздает ей сторицей. Недаром многие достижения авиации и космонавтики фиксируются не только как победы науки и техники, но и как спортивные рекорды.

И если спорт — все-таки Игра, пусть с большой буквы, то еще древние завещали учиться, играя.

* Л. Репин. Интеграл спортивной удачи. Издательство «Физкультура и спорт», 1972 год.



Размышляя над судьбами выдающихся людей, мы начинаем лучше понимать эпоху. Незаурядный человек, ученый — как талантливая картина, как умная книга. Разные люди открывают в нем все новые пласты мыслей, идей, чувств.

Каныш Сатпаев, первый академик советского Востока, «ученый ломоносовского типа на казахской почве в XX веке», как писал о нем академик АН Казахской ССР С. Баишев, предстает разным в воспоминаниях государственных деятелей, геологов, друзей, родных, авторов биографических повестей и очерков.

Академик АН Казахской ССР Г. Щерба считает, что Сатпаева — главу казахстанской науки, Сатпаева — учителя, Сатпаева — деятеля не понять, если не принять в расчет самых первых шагов его деятельности.

— Он был судьей, — говорит Г. Щерба. — В этих степях, сразу после революции.

Акын и мудрец Абай когда-то прославился в казахской степи как неподкупный справедливый член родового суда. Жажда просвещения, справедливости для народа вела поэта с высот поэзии к запутанным, порой кляузным делам.

Каныш Сатпаев, первый советский судья в своем родном Баян-Аульском районе, понял по процессам, которые ему пришлось вести, всю громадность необходимых изменений. Картины невежества, безграмотности, пережитков темных, далеких эпох указывали на главный путь для делового, энергичного, талантливого сына пробуждающегося народа: просвещение, наука.

Ну, а то, что это оказалась наука, лежащая у истоков научно-промышленной революции XX века, наука о естественных богатствах нашей планеты — геология, в какой-то мере случайно.

ТЕОРИЯ. ВЕЧНОЕ ОБНОВЛЕНИЕ

«Человек утверждается на земле, постигая тайны явлений природы или делая определенные предположения на этот счет».

Абай. 7-е слово назидания. 1891 год.

Раньше туберкулез лечили кумысом. И неплохо порой лечили. Кумыс, сухая степь, терпение, и бывало человек выздоравливал. В судьбе Каныша Сатпаева кумыс дважды сыграл решающую роль. Один раз, когда он заболел в Томске на голодном студенческом пайке: кумыс родного аула спас ему жизнь и навсегда излечил от страшной в те времена болезни.

Но еще раньше, в 1921 году, приехал в Баян-Аул отдыхать и лечиться от туберкулеза профессор Томского технологического института, известный в ту пору геолог М. А. Усов. Его гостеприимно встретил и приютил на летней кочевке отец Каныша Имантай Сатпаев.

Геолог даже на отдыхе не расставался с молотком: Казахстан — естественное продолжение Западной Сибири, геологической «вотчины» Усова. Древние отвалы донторических и средневековых рудничков, выходы скальных пород — все это привлекало Михаила Антоновича, а его проводник, молодой баянаульский судья с бледноватым большим лицом, чуть припухлыми веками с детства собиравший красивые камни на дальних перекочевках, вдруг увидел родную ковыльную степь глазами нового собеседника и будущего учителя. Земля становилась как бы прозрачной, и в недрах ее, смятых в складки, пробитых глубочайшими разломами, виделись великие богатства, захватывающая воображение неожиданно долгая геологическая история, смена ландшафтов, климатов, глубинных процессов.

Потом был томский институт. Комната в большой профессорской квартире. Обаяние гостеприимной русской интеллигентной семьи. Такт, терпимость, доброжелательная простота — как все это, замеченное и оцененное в юности, пригодилось потом президенту Академии!

В первые пятилетки профессор Усов и инженер Сатпаев работали в разных районах, но делали близкие по важности дела. Имя Усова — у истоков Кузбасса, Кузнецкого гиганта черной металлургии. Сатпаев, проявив необычайную настойчивость, во главе группы геологов в 450 раз увеличил разведанные запасы медных руд Джезказгана, вывел это месторождение в разряд первых в мире. К этой эпопее еще имеет смысл вернуться. Сейчас же важно понять, что без хорошей теории не было бы этих достижений.

...Ранний палеозой, 0,6 миллиарда лет назад. На месте Центрального Казахстана плещется неглубокое море. Лишь дугообразные цепочки островов, обращенные выпуклостью к северо-западу, возвышаются над водой. На современной географической карте лишь очертания Балхаша более или менее повторяют очертания тех островных дуг. Другое дело — на картах геологических. Здесь кембрийские дуги, выявленные кропотливым трудом, видны отчетливо, и на ум приходит ясная и не случайная аналогия с современными подобными структурами — Курильской, Алеутской, с другими дугообразными островными цепочками. Мелкие окраинные моря исчезнувшего океана Тетис и современные моря типа Охотского, Берингова, Японского — это разные времена, но один и тот же этап важного процесса на Земле — геосинклинального.

По еще не ясным причинам время от времени вдоль краев континентов поднимаются эти цепочки, извергающие дым, пепел, лаву. Между ними и континентом — прогиб, море, быстро мелеющее, заполняющееся осадками и вулканическими породами, — собственно геосинклиналь. Заполнившись доверху, геосинклиналь вдруг распрямляется, породы сминаются в складки, бывший прогиб вздымается к облакам, прорезается долинами: образуется горная область. Давно нет больших гор в Центральном Казахстане, они вырастали здесь не один раз, но каждый раз их почти полностью срезала эрозия. Зато обнажались насытившиеся металлами глубинные слои.

Геосинклинальная теория — великое достижение науки, связанное с именами выдающихся ученых. Но, как это часто бывает, разрабатывая эту теорию, отдельные детали геосинклинального процесса, геологи увлеклись. Появление месторождений тех или иных металлов стали привязывать только к определенным этапам развития геосинклиналей, закрывая глаза на частые несовпадения теории с практикой: металлов не оказывалось там, где они должны быть по схеме. И наоборот: там, где их не должно было быть, «незаконно» появлялись месторождения металлов.

...Сатпаеву повезло. Его учителем был большой русский советский ученый, на десятилетия опередивший свое время. М. А. Усов не уставал предостерегать своих последователей от «геосинклинального мистицизма».

Всю историю планеты представлял он себе в виде ритмов, пульсаций, волн различной частоты. Только самые крупные из этих волн управляют медленным геосинклинальным процессом. Рябь помельче накладывает на эту крупную зыбь более мелкие волны-этапы. Каждый из этих этапов начинался с некоторого расширения планеты. Огромные подвижные пояса земного шара пересекались целой сеткой трещин, разломов — и старых, и частично новых, и сквозных, через всю кору, и «тупиковых». Горячие, расплавленные, жидкие, летучие вещества глубин получали путь наверх. Эти проводящие пути были как бесчисленные колонны-реакторы некоего химического завода: на этом пути под действием силы тяжести и меняющейся температуры сплошной поток глубинных веществ разделялся на отдельные составные части — элементы, образуя разные новые месторождения полезных ископаемых, подновляя старые, всю кору в целом пропитывая «гранитной кашей» — расплавом пополам с водой. Так появлялся на свет гранитный слой земной коры, характерный только для континентов, формировались руды металлов, которые, видимо, тоже связаны с континентами и их геосинклинальными или шельфовыми окраинами. В тонкой коре под океанами современная геология не предвидит полезных ископаемых глубинного происхождения... После периода растяжения наступала фаза сжатия. Складки горных пород смыкались еще больше, месторождения частично перерождались, формировались окончательно.

...В 1958 году группе казахстанских геологов во главе с Канышем Сатпаевым была присуждена Ленинская премия за металлогеническую прогнозную карту Центрального Казахстана. Металлогения — довольно-таки суверенная отрасль геологии, специально занимающаяся рудами металлов. Выделилась эта отрасль у нас, в СССР, и одним из основоположников ее считается К. Сатпаев. Вершина теоретического обобщения в практичнейшей из ветвей геологии — металлогеническая прогнозная карта. Карта была венцом долгой работы, начатой Сатпаевым за тридцать лет до этого в окрестностях Джезказгана. Недра Центрального Казахстана как бы воочию обретали ту прозрачность, о которой мечталось когда-то молодому Канышу. Больше трехсот новых месторождений открыто после появления прогнозной карты. Подавляющее большинство этих открытий она предсказывала. Карта была первой в своем роде, к ее составлению Сатпаев привлек буквально всех казахстанских геологов.

Обосновывая свою карту, К. Сатпаев всячески подчеркивал ее свободный от догм характер. Почти любое крупное месторождение, рудное поле возникало, по его мнению, «прерывисто-непрерывно» — не однажды, в несколько фаз, долго. Подновлялись старые разломы, возобновлялось отложение руд.

Вечное обновление в противовес безвозвратно костенеющим геосинклиналям...

У Джезказганского месторождения есть одна особенность, впрочем, повторяющаяся в сотнях других. В разрезе земных слоев ясно видно, что руда подчиняется характеру напластования осадочных пород. Впечатление та-

кое, что руда откладывалась вместе с осадками на дне древних морей, заполненных концентрированными рассолами. Это впечатление породило «осадочную теорию» образования джезказганских медистых песчаников. Сатпаев выступил против этой теории, демонстрируя явную привязанность руд к глубинным разломам. Разгорелся спор.

Говорят, когда новый человек приезжал в 50-е годы в Джезказган, один не слишком принципиальный геолог спрашивал: «Вам за какую теорию образцы показывать? За осадочную — в этом шкафу, за эндогенную — в том».

Спор этот не закончен и по сей день. Поэтому мы не будем вдаваться в его детали. Сам Сатпаев признавал, что в образовании «стратиформных» месторождений участвовали оба процесса — глубинный и осадочный. Но он настаивал на определяющей роли первого, главного. Саму идею ядовитых медных вод древних морей он разбил простым способом: нашел в осадках этих морей остатки крупных амфибий, которые явно преуспевали здесь в разгар рудоотложения. Сатпаева в этом споре мощно поддерживала практика: успех джезказганской эпопеи был его главным аргументом. Он упорно направлял разведчиков к структурам, на которых «осадочники» ставили крест. И многократно оказывался прав: руда была там, где ей полагалось быть по теории.

ПРАКТИКА. БОРЬБА ЗА МЕТАЛЛ

«Зачем овладевать знаниями, если их не в чем хранить? Значит, нужно быть стойким, нужно всегда сохранять твердость духа».

Абай. 32-е слово назидания. 1895 год.

В разгар первой мировой войны в центре Казахстана можно было видеть необычайную картину: железнодорожные составы на путях, которые... обрывались с обеих сторон. Так английские концессионеры, дореволюционные владельцы медных копей Центрального Казахстана, решили проблему дорог в бездорожном пустынном «крае киргизов»: пути разбирались сзади и укладывались впереди составов. Три года двигался этот удивительный «тяни-толкай» среди занимавшихся уже в степи восстаний. И надо отдать должное британскому упорству — два миллиона пудов грузов в основном были доставлены к Карсакпаю. И тут произошла революция. Строить Карсакпайский медеплавильный комбинат, первенец индустриализации Казахстана, приехал бывший уральский рабочий А. Дыбец. Это он потом строил Горьковский автомобильный завод. Геологическую службу комбината возглавил молодой инженер К. Сатпаев.

В 1928 году Карсакпай выдал первую плавку. И в том же году Сатпаев потряс руководителей комбината и влиятельного Геолкома. Он в несколько раз повысил оценку разведанных англичанами запасов. Впору было заговорить еще об одном комбинате. И Сатпаев заговорил. В канун первой пятилетки он выдвигает на обсуждение идею Большого Джезказгана, целого металлургического района, предсказывая: «Джезказган представляет в потенции одну из богатейших мировых провинций меди, в пользу которой в будущем уступят пальму первенства большинство известных медных провинций Америки».

Так потом и оказалось. Но тогда выступление молодого казаха было воспринято как чистая фантазия.

В чем был секрет Каныша Сатпаева? Почему, едва приступив к делу, он сумел поправить англичан — талантливых и дотошных геологов? Как удавалось ему чуть не каждый год в течение 12 лет увеличивать цифру разведанных запасов меди и других металлов с таким упорством и обоснованностью, что всплескивали руками даже оптимисты из оптимистов?

Конечно, много значил теоретически обоснованный прогноз. Сатпаев сразу увидел то, что искал: многоэтапность тектонических событий и оруденения в джезказганских недрах. Но дело не только в этом. Каныша Сатпаева отличала удивительная практическая настойчивость там, где смысл усилий представлялся ему очевидным. Несколько старых плохих буровых станков он заставил работать так, как и вообразить себе не могли пунктуальные англичане. И там, где англичане, руководствуясь общетеоретическими соображениями, останавливали станок, записывая преспокойно на карту толщину рудоносного тела — 300, много 500 метров, Каныш требовал бурить дальше и добурился до больших по тем временам глубин. Джезказганская «свита» медистых песчаников достигла на картах мощности в 650—700 метров.

Буровики жаловались: холодно зимой, а доски для будки взять негде. Кругом полупустыня. Сатпаев мгновенно изобрел «буровую юрту». Старые войлочные юрты грели мастеров лучше любых досок.

Сейчас трудно себе это представить, но тогда картина неуклонно возрастающих запасов Джезказгана кое-кого вгоняла в панику. Зачем столько, дай бог переработать то, что есть! И вот радостный 1931 год: ВСНХ принял долгожданное решение о строительстве Джезказганского комбината; и горестный 1932 год: Главцветмет отказался финансировать геологические работы.

Сатпаева и его друзей, джезказганских геологов, буровиков не могли понять. Ну, хорошо, сделано большое дело. С. Орджоникидзе, которого К. Сатпаев сумел заразить своим энтузиазмом, добился быстрой постройки железной дороги Караганда—Джезказган. Триумфальный доклад в Академии наук в Москве. Иди, ищи, открывай новые богатства! Казахстан большой. А они, правдами и неправдами заключая договоры с самыми неожиданными организациями, например с трестом «Лакокрассырье» на поиски красителя «армейдянки», сохраняли костяк своей геологической «армии» от разгона и все наращивали разведанные запасы меди, свинца, серебра. Угольный институт финансировал разведку небольших, но близких к Джезказгану месторождений угля, например Байконура, обретшего через тридцать лет всемирную, хотя вовсе не угольную, славу.

Почти нелегально Сатпаев детально разведал небольшое по запасам, но богатое по содержанию и качеству руд железо-марганцевое месторождение Джезды.

— Они нашли какое-то Джезды, — говорят, в раздражении бросил Гитлер в 1942 году, когда уральский танкоград, лишенный никопольского и практически отрезанный от чиатурского марганца, вопреки ожиданиям, стал увеличивать производство броневой стали. Тогда академик И. Бардин писал: «Джездинские ферромарганцевые руды явились подлинным спасителем Магнитогорского завода от неизбежных перебоев из-за недостатка ферромарганца. Руды, подобные джездинским, следовало бы и впредь своевременно разведывать и держать в резерве».

Первый марганец поступил в Магнитогорск уже 12 июня 1942 года. Врагов поливал казахстанский свинец, броня «тридцатьчетверок» была легирована казахстанскими металлами, которые разведывались в спешном порядке и необычайно скоро шли в дело.

Да, это был энтузиазм. Энтузиазм не краткого подъема, а длительный, выдержавший всякие испытания.

Конечно, тогда, в 30-е годы, Каныш Сатпаев и его друзья, джезказганские геологи (в их числе была и его жена, Таисия Алексеевна), могли бы устать от неурядиц, прямо сказывавшихся на заработках, устать от зноя и ветров Джезказгана. Легко было добыть себе и почести и славу и принести немалую пользу в другом, более приятном месте. Но они об этом, конечно, даже не помышляли, продолжали свою борьбу за Большой Джезказган, героически и небезуспешно пытались развести сады и парки в выжженной степи, наращивали разведанные запасы ценных металлов и неметаллов.

В 1939 году постоянная геологическая служба Большого Джезказгана смогла вздохнуть свободно: финансирование — в полном объеме — было продолжено. А в 1940 году, в связи с двадцатилетием Казахской республики, Каныш Сатпаев был награжден первым из четырех орденов Ленина. Скоро из Алма-Аты пришло приглашение возглавить геологический институт и стать заместителем председателя организующегося Казахстанского филиала АН СССР.

ПРОСВЕТИТЕЛЬ

«...Что нам предпринять, чтобы стать просвещенным народом? Нельзя рассчитывать только на страсть к познанию. Надо на первых порах завлекать, заманивать, понуждать человека к науке».

Абай. 42-е слово назидания. 1897 год.

Чахлый ковыль, солонцы, поблескивающие на солнце, душистый запах полыни. Грунтовая дорога. Старая полуторка спешит от Балхаша на Майкаин. На горизонте показалась точка. Вот она ближе, и уже видно: стоят на дороге два джигита и держат под руки древнюю старушку лет ста, не меньше. Полуторка затормозила, Сатпаев быстро подошел к путникам.

— Салем. Что случилось?

— У нас все хорошо, Каныке. Ты здоров ли? Слышали мы, проезжать будешь, вот захотелось взглянуть на тебя...

Старая женщина вглядывается в Сатпаева. Выражение его лица будто успокаивает ее.

— Слышала, тебе не всегда хорошо живется. Ты теперь не такой большой начальник?

— Да, не такой большой, — улыбается Сатпаев.

— Мы пришли сказать, чтоб не горевал ты. Мы все знаем, верим тебе. Все будет хорошо.

До конца дней своих не мог Сатпаев без волнения вспоминать эту встречу. С 1951 по 1954 год он был отстранен от руководства Академией наук Казахской ССР, оставаясь директором Института геологических наук. Но Каныш нисколько не приуныл. Именно в это время он с удвоенной энергией берется за прогнозную металлогеническую карту Центрального Казахстана. Предсказания незнакомой старой женщины сбылись. Все обвинения вскоре были сняты.

Подобным встречам Сатпаев придавал большое значение. С тех самых пор, как был он судьей, не оставляла его забота о просвещении своего кочевого почти сплошь неграмотного народа. Он знал, что еще недавно первые русско-киргизские аульные школы не могли найти учеников. Как ни странно, самые большие возможности для просветительской деятельности открылись ему, когда он стал геологом. Бродячая геологическая жизнь удивительным образом гармонировала с жизнью кочевого народа. Он встречался с сотнями, тысячами людей. Такое было время: в Центральном Казахстане инженера Сатпаева знали все. Самой своей личностью, своими знаниями, обаянием он «сманивал» молодых людей идти на шахты, в ученики бурмастеров. А дальше — дорога к мастерству, школе, а то и вузу. Он знал, соблюдал обычаи, а это был верный путь к сердцам авторитетных в степи стариков. Их надо было уговаривать, уламывать особо, учитывая их часто ортодоксально-мусульманскую закалку. Борьба за национальные кадры была с самого начала прежде всего борьбой с косностью, отжившими обычаями в среде самих казахов.

В 1946 году Сатпаев стал президентом только что созданной Академии наук Казахстана. До этого он всю войну руководил филиалом. На долю Казахстанского филиала АН СССР выпала большая забота. Здесь, в Боровом и Алма-Ате, разместились академики союзной Академии, Президиум АН СССР, эвакуированные ученые. Ученых старались обеспечить жильем, едой. Приехавшие академики, профессора — цвет советской науки — не остались в долгу, они не жалели сил, передавая свои знания, опыт гостеприимным хозяевам. А многие сами остались в Казахстане насовсем.

О РЕШИТЕЛЬНОСТИ НРАВСТВЕННОЙ И БЕЗНРАВСТВЕННОЙ

«Почему люди безнравственные всегда решительны?» — вопрошал 75 лет назад великий Абай в своем 40-м слове назидания. Конечно, решительность решительности — рознь. Жизнерадостный, деловитый Сатпаев знал моменты тягостных раздумий и мучительных сомнений, ибо всегда помнил о внутренней

ответственности ученого и государственного деятеля: его решения меняли судьбы людей. Но он знал, что люди, болеющие за общее дело, сами должны быть решительными и последовательными в служении этому делу.

АКАДЕМИК

Каныш Сатпаев мечтал не только о том, чтобы открыть богатства казахских недр народу. Вместе со строителями, архитекторами он ночами просиживал над проектами горняцких городов-садов, которые должны были появиться в полупустыне Центрального Казахстана. Многое мешало этим мечтам и планам претвориться в жизнь... Одна из главных помех, отсутствие воды, особенно угнетала ученого, знавшего, что Казахстан вовсе не беден водой: просто она распределена в республике неравномерно.

Многие помнят настойчивые статьи в центральных газетах о канале Иртыш — Караганда. Эта настойчивость была отражением серьезных споров экономистов, хозяйственников о нужности этого канала. Возражения против канала, в свою очередь, восходили к одному древнему спору гидрологов, гидрогеологов. Дело в том, что под поверхностью пустынных и полупустынных районов Казахстана лежат целые моря пресной воды. Это все знали, и многим казалось бессмыслицей тянуть воду за тысячу километров в места, где она есть, надо только копнуть...

Сатпаев знал, что подземные моря не решат проблемы водоснабжения огромных промышленных районов Караганды, Джезказгана, Центрального железорудного металлургического комплекса. Артезианские бассейны возобновляются медленно, массовая разработка пресных линз их верхней части приблизит к поверхности горько-соленые нижние горизонты грунтовых вод, что отнюдь не украсит и без того пустынные ландшафты. Да и проблема воды для промышленности окажется не решенной, а только несколько отложенной. Нет, канал необходим, только он напоит жаждущие комбинаты, озеленит города, сохранит в первозданной чистоте НЗ — подземные пресные моря, необходимые животноводам, земледельцам, обитателям удаленных уголков степи.

...Спор был в разгаре. Казалось, верх берут «экономные» противники канала.

Председатель Госплана спросил К. Сатпаева как геолога и президента Академии, насколько нужен канал. За четверть века до этого подобный разговор о Большом Джезказгане был у Каныша с Серго Орджоникидзе. Тогда ясные доводы помогли, несмотря на противодействие влиятельных учреждений: началось изыскание трассы железной дороги. Теперь, в Госплане, Каныш чувствовал, что как бы завершает начатое тогда дело. Голубая трасса необходима рудному Казахстану не меньше, чем железнодорожная... Сейчас Караганда уже пьет иртышскую воду. Сатпаев не дожил до этого дня... Трасса прокладывается дальше, к детищу Сатпаева, Большому Джезказгану.

Земля, ее недра, могут выручить в беде, но они же требуют к себе неравнодушного, бережного отношения. В военные годы металла требовалось много, добывать и плавить его надо было быстро, дешево. По инициативе Сатпаева Балхашский медеплавильный завод переключили на богатые джезказганские руды. Сатпаев сам отбирал участки с высоким содержанием металла в руде — «сливки» месторождений. Выход меди, свинца, серебра, золота и других необходимых металлов в те трудные для страны годы резко возрос.

Но это был экстраординарный рост, недопустимый в обычное, спокойное время. В мирные же годы не было более стойкого, чем Сатпаев, борца против бесхозяйственной «решительности». Сатпаев не чурался экономических проблем. Еще до войны, когда вопросы экономики горного дела были плохо разработаны, он сам установил оптимальное содержание меди в массе добываемой в Джезказгане руды — 0,4 процента. Меньшее содержание становилось убыточным, большее — оставляло в отвале недопустимо много металла. Он насмерть дрался с дирекцией комбината, которая иной раз поддавалась искушению «выковыривать изюм» из джезказганской «булки»: самым легким путем выполнять план, губя и обесценивая месторождения, выбрасывая в отвал народное богатство. Интересно, что только в 1963 году Гипроцветмет произвел сложные расчеты по определению оптимального содержания меди в руде, идущей на обогатительную фабрику, и дал ту же цифру: 0,4 процента. Поразительна интуиция Сатпаева, знание дела, забота о далеком будущем.

«Главным металлом» К. Сатпаева как специалиста была медь, главным практическим достижением — геологическое обеспечение медиорудного гиганта Джезказгана. Но природа не считается с разделением геологов по специальностям. И Сатпаев с самого начала изучал Центральный Казахстан широчайшим фронтом, не упуская ни одного из скрытых в ее недрах сокровищ. С его именем связана и «Казахстанская магнитка» — Центральноказахстанский железорудный комплекс.

В каждом месторождении он стремился выделить весь спектр заключенных в руде ценных компонентов. Сатпаева-практика, хозяйственника каждый раз интересовала промышленная судьба ценных примесей. Им-то обычно и грозит участь попасть в отвал. Он писал: «Нам всегда нужно помнить основную задачу: раскрытие природного комплекса веществ и использование его для нужд Советского государства».

В последние годы он все чаще обращался к этой теме: охрана недр. В век научно-технической революции особое значение получают редкие элементы, основа полупроводниковой промышленности, катализаторы в химических реакторах, залог прочности, жаростойкости, упругости современных чудо-сплавов.

За суховатыми фразами научной статьи тоже можно порой различить чувства — гнев и боль неравнодушного человека. Да и как не возмущаться, когда на одном из крупнейших комбинатов полиметаллических руд Казахстана навсегда терялось с «хвостами» 10 процентов свинца, 11 — цинка, 8 — меди, 18— сурьмы, 40 — кадмия, золота, серебра, 75—90(!) — бесценных селена, теллура, индия, таллия. Сатпаев интересовался изобретениями в этой области, обращался к иностранному опыту. Есть хорошие методы: ультразвук, флотация в тяжелых суспензиях и другие, уже сейчас позволяющие довести извлечение всех полезных компонентов до 94—97 процентов. Безнравственному равнодушию к нашему геологическому будущему должен быть положен конец — об этом он помнил всегда, на решение этой проблемы в последние годы было обращено его внимание, организаторский дар.

Об организаторском таланте ученого часто говорят небрежно, как о чем-то второстепенном. Но организация науки — вещь, конечно, не второстепенная, а важная и плодотворная, если она одушевлена не бюрократическим вдохновением, а настоящей идеей. К. Сатпаев-президент постоянно боролся за комплексный подход к развитию науки. Это объяснялось не только стремлением к комплексному освоению богатств Земли, но и заботой о духовном богатстве, широте взглядов ученых, пониманием того, что хорошая идея часто рождается при взаимодействии разных дисциплин.

Науки о Земле еще десять лет назад были у нас организационно разобщены. Геофизика была в ведении физико-математического отделения АН СССР. Институт геохимии имени В. И. Вернадского входил в химическое отделение. То же было и в республиканских академиях.

К. Сатпаев в большой, союзной Академии одним из первых начал кампанию за объединение всех этих дисциплин, призванных изучать нашу планету. В 1963 году появилось Отделение наук о Земле, сам термин «Науки о Земле» быстро завоевал популярность.

А у себя, в республике, где взлетают в космос межпланетные корабли, Сатпаев организовал Отделение наук о Вселенной и Земле АН Казахской ССР. Ибо наступает время изучения иных миров методами старой земной науки — геологии...

* * *

Сатпаев знал, что болен неизлечимо. За день до смерти его навестили друзья. Он казался веселым и настроен был деловито — говорил о нефти Мангышлака.

Алма-Ата — Москва.

Печатая очерк о жизни и труде Каныша Имантаевича Сатпаева, редакция приносит благодарность Таисии Алексеевне Сатпаевой, предоставившей для этой публикации необходимые материалы.

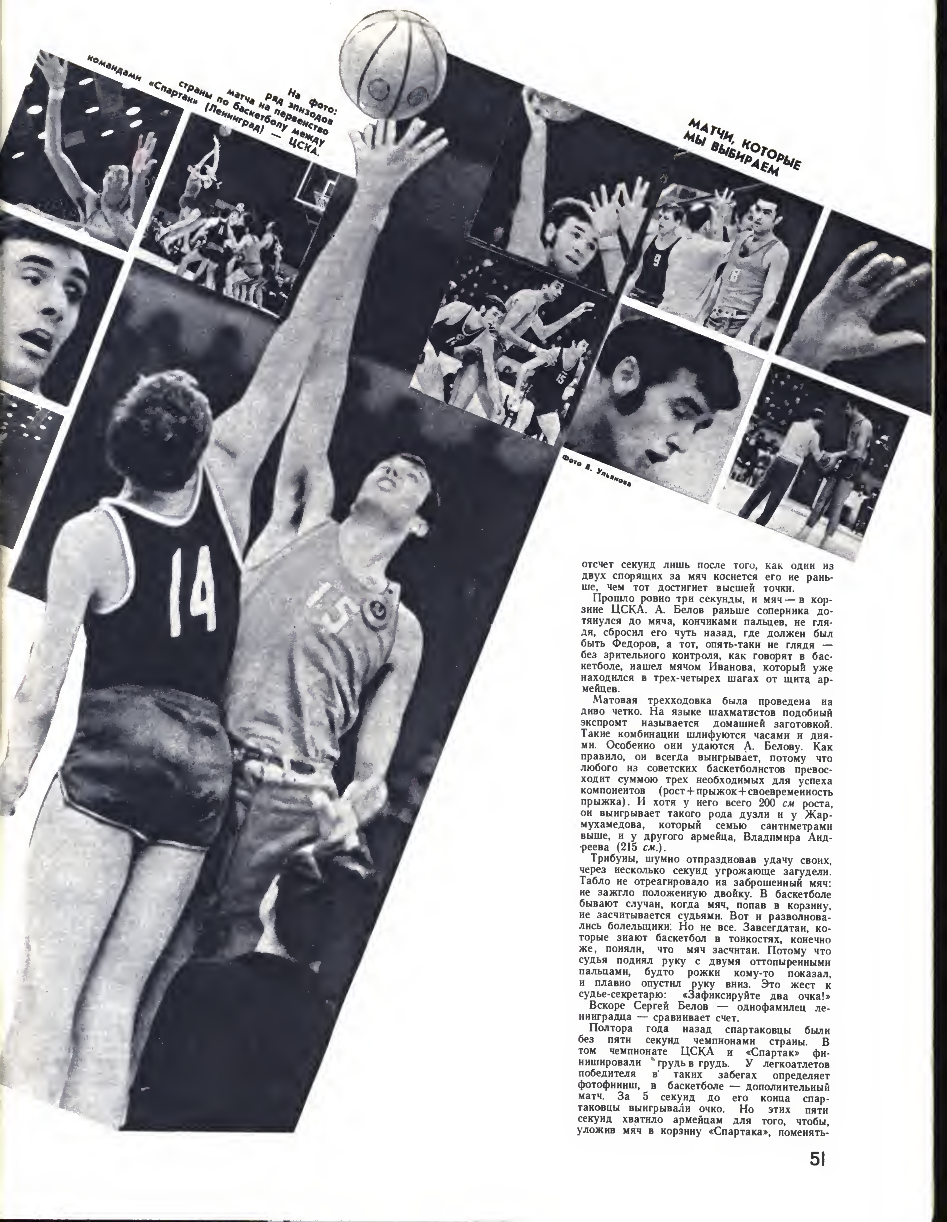


«Пора?» — спросил взглядом старший судья матча Янкаускас. «Пора!..» — взглядом же ответил ему судья Джапаридзе. И резкий свисток закончил разминку. Игроки ЦСКА и ленинградского «Спартака», не торопясь, направились к своим скамейкам. Сейчас по пятеро из них, сняв тренировочные костюмы и выслушав последние указания тренеров, вернутся на площадку. У ЦСКА это будут Александр Кульков, Сергей Белов, Николай Ковыркин, Алжан Жармухамедов и Евгений Коваленко; у «Спартака» — Александр Большаков, Валерий Федоров, Юрий Штукин, Леонид Иванов и Александр Белов. И вот уже в центральном круге — трое: Янкаускас с мячом в руках, Жармухамедов и А. Белов. За первый мяч команды доверяют сражаться тем, кто выше всех прыгает. Остальные восемь игроков могут занимать позицию в любом месте площадки, но предпочитают быть поближе к мячу, располагаясь по периметру круга.

Присев, изготовились к прыжку Жармухамедов и Белов. Готов и Янкаускас, но прежде чем подбросить мяч вверх, он смотрит на судью-секундометриста, сидящего за судейским столиком. Поймал его взгляд и тотчас поднял руку: «Готов начинать!» Поднимает руку и секундометрист: «Готов и я! Начинайте!»

Мяч подброшен вверх, и мгновенном позже к нему устремились оба игрока. Для них, для обоих судей на площадке, наконец, для зрителей матч уже начался. Но он еще не начался для секундометриста и, стало быть, еще официально не начался. Борьба начинается раньше, чем матч. Чем это объяснить?

В отличие от футбола баскетбол — игра точная: здесь тайм длится не примерно 45 минут, а ровно 1200 секунд чистого времени. Футбольный судья может по собственному усмотрению прибавить минуту-другую. В баскетболе продлевают матч только правила и только в одном случае — если после окончания второго тайма счет ничейный. Тогда назначается дополнительная пятиминутка — ровно 300 секунд чистого времени. Опять ничья — еще одна пятиминутка, и так до тех пор, пока не победит одна из команд: в баскетболе ничьих нет. Время здесь подвластно только секундометристу. И он начнет



На фото: ряд эпизодов матча на первенство страны по баскетболу между командами «Спартак» (Ленинград) — ЦСКА.

Фото В. Ульянова

отсчет секунд лишь после того, как один из двух спорящих за мяч коснется его не раньше, чем тот достигнет высшей точки.

Прошло ровно три секунды, и мяч — в корзине ЦСКА. А. Белов раньше соперника дотянулся до мяча, кончиками пальцев, не глядя, сбросил его чуть назад, где должен был быть Федоров, а тот, опять-таки не глядя — без зрительного контроля, как говорят в баскетболе, нашел мячом Иванова, который уже находился в трех-четырех шагах от щита армейцев.

Матовая трехходовка была проведена на диво четко. На языке шахматистов подобный экспромт называется домашней заготовкой. Такие комбинации шлифуются часами и днями. Особенно они удаются А. Белову. Как правило, он всегда выигрывает, потому что любого из советских баскетболистов превосходит суммою трех необходимых для успеха компонентов (рост+прыжок+своевременность прыжка). И хотя у него всего 200 *см* роста, он выигрывает такого рода дуэли и у Жармухамедова, который семью сантиметрами выше, и у другого армейца, Владимира Андреева (215 *см*.).

Трибуны, шумно отпраздновав удачу своих, через несколько секунд угрожающе загудели. Табло не отреагировало на заброшенный мяч: не зажгло положенную двойку. В баскетболе бывают случаи, когда мяч, попав в корзину, не засчитывается судьями. Вот и разволновались болельщики. Но не все. Завсегдатаи, которые знают баскетбол в тонкостях, конечно же, поняли, что мяч засчитан. Потому что судья поднял руку с двумя оттопыренными пальцами, будто рожки кому-то показал, и плавно опустил руку вниз. Это жест к судье-секретарю: «Зафиксируйте два очка!»

Вскоре Сергей Белов — однофамилец ленинградца — сравнивает счет.

Полтора года назад спартаковцы были без пяти секунд чемпионами страны. В том чемпионате ЦСКА и «Спартак» финишировали грудь в грудь. У легкоатлетов победителя в таких забегах определяет фотофиниш, в баскетболе — дополнительный матч. За 5 секунд до его конца спартаковцы выигрывали очко. Но этих пяти секунд хватило армейцам для того, чтобы, уложив мяч в корзину «Спартака», поменять-

ся с ним местами. Тот мяч был заброшен капитаном ЦСКА Сергеем Беловым, едва ли ни лучшим снайпером отечественного баскетбола за последние полтора десятка лет. Вообще-то наш баскетбол никогда не испытывал особого недостатка в снайперах: набирать очки все любят и очень многие это умеют. От других снайперов С. Белов выгодно отличается тем, что не стремится набирать очки в играх, где это сделать сравнительно легко, но зато чем сильнее соперник, тем точнее броски капитана ЦСКА.

Через 3 секунды после начала впереди «Спартак» (2:0), через 3 минуты 10 секунд — ЦСКА (11:2). Мне, видимо, следует объяснить, почему о столь серьезных изменениях, происшедших на площадке, я говорю, как о чем-то само собой разумеющемся. Я даже не упоминаю тех, кто забросил мячи в корзину «Спартака». Более того, не собираюсь описывать и большинство голов, которые будут зафиксированы в оставшиеся 37 минут матча.

Футболисты, забив гол, обнимаются, целуются. Баскетболисты, в лучшем случае, на бегу поднимут вверх кулак, и вся недолга, а поцелуи и поздравления откладываются до конца матча. Сдержанность баскетболистов объясняется обилием голов.

Матч, который я рецензирую, оказался отнюдь не урожайным. Опережая события, скажу, что в нем было зафиксировано 75 голов (55 после бросков с игры, 20 — после штрафных бросков). 75 кульминаций за матч.

Среди множества упреков, которые предъявляются баскетболу, не последнее место занимает такой: баскетбол, мол, плох тем, что там гол обесценен, а пресыщение, как известно, хуже голода. 75 голов — это, конечно, много. Но кто, скажите, докажет, что матч без кульминаций (счет 0:0 не так уж редок в футболе) являет собой более интересное зрелище, нежели матч, в котором их 75?

...Любая команда, имея своим противником ленинградский «Спартак», должна, если она рвется к победе, каким-то образом решить проблему А. Белова. Прошло несколько минут матча, и теперь становится ясно, какие на сей счет были даны указания тренера ЦСКА Александра Гомельского. «Коля, — скорее всего сказал тренер Ковыркину, — ты от Белова ни на шаг».

На первый взгляд, решение может показаться странным: А. Белов на 4 сантиметра выше Ковыркина, а если приплюсовать еще и сантиметры прыжка обоих, то преимущество ленинградца увеличится, и намного. Так



почему же, спрашивается, не поручить опеку А. Белова тому же Жармухамедову или еще кому-нибудь из своих великанов?

Поразмыслив, понимаешь, что для такого решения Гомельский имел свои резоны. А. Белов при его прыжке — высоком и взрывном — все равно выше любого из армейских великанов. Ковыркин же, по крайней мере, хорош в защите. А вплотную ему велено держать А. Белова для того, чтобы всячески затруднить тому прием мяча, ограничить его подвижность.

На 7-й минуте Гомельский делает остроумный ход. Увидев, что Кондрашин заменил А. Белова, он тотчас же выпускает Андреева. Объясняется это просто. Гомельский не хуже Кондрашина, тренера «Спартака», знает, что держать Андреева будет именно А. Белов. Так пусть хоть несколько секунд — очень важных секунд — сторож у Андреева будет не такой умелый.

Я уже говорил, что в баскетболе бывают случаи, когда мяч в корзину попадает, но его не засчитывают. А бывает, что мяч в корзину не попадает, но команде, игрок которой атаковал, приплюсовывают два очка. Андреев отбивает мяч, летящий в корзину ЦСКА, но, к шумной радости зала, Джапаридзе резко выбрасывает вверх руку с двумя пальцами-рожками.

...В 1956 году на Олимпиаде в Мельбурне центровой сборной США Билл Рассел приводил в ужас соперников. Легче легкого взмывал вверх рослый американец и перехватывал мячи, которые, казалось, вот-вот упадут в корзину его команды. Ужас одних и восторг других понять легко: корзина висит в 305 см от пола — там, где «повесил» ее в 1891 году отец баскетбола Джеймс Нейсмит, — и никогда, никому еще не удавалось ловить мяч на такой высоте.

После Рассела появилось много игроков, которые повторили его прием, есть такие игроки и у нас, но Рассел был первым и, насколько мне известно, единственным в истории баскетбола вратарем. Нет, корзину не повесили выше, но с тех пор баскетбол обогатился так называемым правилом цилиндра (имеется в виду воображаемый цилиндр, нижним основанием которого является кольцо корзины: вот в этом-то цилиндре мяч неприкасаем). Правило это действует и по сей день. Им, этим правилом, запрещено дотрагиваться до мяча, который, направляясь в корзину, уже миновал на своем пути высшую свою точку и опускается вниз, но еще не коснулся щита или кольца. Определить, когда игрок коснулся мяча, когда тот был восходящим или нисходящим, в высшей степени трудно. На сей раз решение судей зрителями одобрено.

Борясь за мяч, сталкиваются в воздухе Андреев и А. Белов. Одновременно раздаются два свистка, судьи одновременно поднимают вверх сжатую в кулак правую руку. Жест, означающий, что судьями зафиксирована персональная ошибка. Но чья? Кому персональное замечание? Сейчас узнаем. Янкаускас вновь поднимает кулак одной руки (теперь этот кулак означает десятку) и четыре оттопыренных пальца другой. Ясно: виновник — четырнадцатый номер, А Белов. Но одновременно с Янкаускасом «отправил» немую телеграмму и Джапаридзе: кулак одной руки и пять пальцев другой — пятнадцатый номер: Джапаридзе считает, что правила нарушены Андреевым. Судьи равноправны, и, согласно правилам, штрафуются оба игрока. Это значит, что сейчас судья-секретарь запишет и тому, и другому по одному персональному замечанию.

...А. Белов, как слаломист, рвется к щиту ЦСКА, в прыжке «показывает» бросок, и, когда двое армейцев поднимаются с ним в воздух, чтобы помешать сопернику, спартаковец отбрасывает мяч оставленному без присмотра Иванову. Как и положено, в протоколе игры и в техническом протоколе эти два очка будут значиться в графе Иванова, но минимум полтора из них добыты А. Беловым.

Тут же к щиту «Спартака» прорывается Жармухамедов, позиция для атаки — лучше не придумаешь. Но в последний момент Иванов ухитряется смахнуть мяч с руки армейца и дать пас Юрию Штукину. И вот уже мяч, который должен был попасть в корзину «Спартака», оказывается в корзине ЦСКА. В баскетболе громоздкая эта фраза заменяется лаконичным «минус четыре». Счет должен был стать 25:16 в пользу ЦСКА, а стал 23:18.

В зале такой шум, что никто не услышал сирену, прозвучавшую у судейского столика. О том, что игра остановлена, можно догадаться лишь по жестам судей: ладонями правой руки они тычут в ладонь левой: буква «Т» — тайм-аут. Прежде чем судья-информатор объявляет, кто из тренеров попросил минутный перерыв, догадываемся — Гомельский: он раньше Кондрашина оказывается около боковой линии.

Александр Гомельский и Владимир Кондрашин — ровесники: обоим по 45, оба — ленинградцы и играли когда-то в одной команде. Затем Гомельский — в ту пору молодой офицер и дипломированный тренер — попал в Ригу, где за два года сумел с невидной армейской командой добиться того, о чем, наверное, и не помышлял: 5 лет подряд рижский СКА считался лучшей клубной командой страны и 3 года подряд хранил у себя кубок европейских чемпионов. Потом Гомельский в течение долгих лет тренировал сборную СССР, а два года назад сменил на посту тренера ЦСКА Арменака Алачачяна.

Да, ЦСКА — это лучшие в стране игроки. Сергей Белов, Алжан Жармухамедов, Иван Едешко и в сборной СССР — на первых ролях. Но ошибается тот, кто думает, что коли есть отличные исполнители, то собранные воедино они автоматически, так сказать, образуют первоклассный ансамбль и что заслуга тренера в этом невелика. Случаев, когда команды, укомплектованные звездами первой величины, играли средне, так себе, предостаточно — и не в одном только баскетболе. Гомельский потому и появился в ЦСКА, что его предшественник, имея тех же самых игроков, надежд не оправдал.

Пока один тренер стремительно несся вверх по лестнице славы, Кондрашин не то чтобы пребывал в тени, но и в лучах славы не грелся. Он тоже был тренером, и преотличнейшим. Все игроки нынешнего «Спартака» в той или иной степени обязаны чем-то Кондрашину, а Александр Белов, Александр Большаков и Юрий Штукин обязаны ему всем: эти трое начинали у него, когда были еще мальцами.

Поскольку Кондрашин работал с детьми, то и славу имел, так сказать, местного масштаба: о детских тренерах у нас вспоминают по большим праздникам. Кондрашин, однако, этим не тяготился. Не рискну сказать, что слава ему не нужна, но что за славой он не гонялся — это уж точно. Тренировать ленинградский «Спартак», в котором Кондрашин некогда играл сам, его, можно сказать, заставили силой.

Лет десять назад один московский тренер-остряк сказал: «В Ленинграде никогда не будет классной команды. И знаете почему? Они даже во время тайм-аутов обсуждают один и тот же вопрос: «Почему, если революция была в Ленинграде, столицей сделали Москву?» Шутка, конечно, и целила она не столько в ленинградский баскетбол, сколько в ленинградский патриотизм.

Классных команд в Ленинграде не было. Тот же «Спартак», лучшая из ленинградских команд, ходил в середняках. До того, как стал его тренировать Кондрашин. При нем вначале было четвертое место, затем — третье и, наконец, два года подряд — второе. Причастность Гомельского к успехам ЦСКА мне надо было обосновывать. О том, как велика роль Кондрашина в успехах «Спартака», можно и не говорить. Кондрашин не взял из других команд ни одного мало-мальски приличного игрока: у ленинградского «Спартака» не те возможности что у ЦСКА. В распоряжении Кондрашина команда, которая по подбору игроков является в стране примерно четвертой или пятой (таково единодушное мнение тренеров высшей лиги).

Чтобы хорошие игроки, собравшись вместе, играли не очень хорошо — это бывает. Но чтобы собранные воедино играли лучше, чем они играют порознь, — и не матч, не два, а пять чемпионатов подряд, — это чудо.

...На 17-й минуте матча моему соседу — ленинградскому спортивному журналисту удалось частично опровергнуть закон земного притяжения. Сидел себе человек на стуле и вдруг оказался в воздухе. Воспарил он без каких бы то ни было видимых усилий. Причина? На 17-й минуте «Спартак», который отставал на 9 очков (8-я минута — 14:23), вышел вперед — 28:27.

С. Белов в который раз рвется к щиту «Спартака». Бросок — мяч в корзине. Но Джапаридзе дает понять, что не засчитывает его. Оказывается, мгновением раньше судейский свисток, который не был услышан из-за шума на трибунах, зафиксировал персональное замечание у Волчкова. Поскольку ленинградец нарушил правила раньше, чем С. Белов начал бросок, последний не получает даже права на два штрафных броска. Мяч остается у ЦСКА и вводится из-за боковой линии.

Игра обостряется, и «Спартак» переходит к тактике умышленного фола. Тактика эта вполне спортивна и довольно сложна для исполнителя. Спортивна, потому что «фол» (нарушение правил) в баскетболе — не синоним «грубости»: здесь и малейшее прикосновение наказуется, а за грубость тотчас удаляют с площадки. Сложна — потому, что игрок, получивший пять персональных замечаний, уже не игрок, а зритель; так что нельзя бесконечно «фолить». Да и мяч-то все равно остается у соперников. Примитивно и схематично тактика, о которой идет речь, претворяется в жизнь следующим образом: постарайся отобрать мяч без фола; не удалось — фоли, но не слишком рано: это тебе ничего не даст, кроме персонального замечания; но и не опаздывай. Либо мяч уже окажется в корзине, либо соперник получит возможность набрать те же два очка штрафными бросками.

Со счетом 32:31 первый тайм выиграл «Спартак». Но за проигранное очко ЦСКА имел неплохую компенсацию в виде четырех персональных замечаний А. Белова. С четырьмя уже играть трудно: сковывает боязнь получить пятый.

Ровно через три минуты после того, как возобновилась игра, А. Белов получил пятое замечание. После матча — и в тот день, и много дней спустя — ленинградские болельщики будут ругать судью Джапаридзе, будто это он заставил А. Белова схватить соперника за руку в центре площадки.

Если бы это замечание было бы не пятым, если бы получил его не А. Белов, убежден: никто не возмущался бы, и весь инцидент был бы забыт раньше, чем кончился матч. Но судья есть судья: ему все равно, кто нарушитель и на какой минуте он совершил нарушение.

А. Белов — отличный баскетболист. И ему было совсем не все равно, как закончится этот матч. Он уходил с площадки — в глазах стояли слезы. Но А. Белов еще молод, не очень опытен: он еще не научился контролировать и обуздывать свои желания. Ему-то за этот мяч — без шансов на успех — не следовало бороться, даже если бы у него не было ни одного персонального замечания.

Вот армеец Александр Кульков — тот тоже имел 4 персональных замечания, но сумел продержаться на площадке до конца. Он знал, что нужен команде, что на всякое «хочу» есть еще и «нельзя». Кульков на 8 лет старше — на 8 лет мудрее А. Белова. У него, наверняка, тоже были такие матчи, такие же ошибки. Через это все должны пройти.

«Спартак» мужественно сражался и без своего лидера. У него был шанс на спасение, когда до конца матча оставалось 73 секунды. При счете 60:64 Юрий Штукин не положил мяч в корзину, хотя был в такой позиции, что, повторись она еще раз 10, он забросил бы все 10 мячей...

* * *

Этот матч закончился со счетом 68:62 в пользу ЦСКА. Через полтора месяца в Вильнюсе команды встретились в третьем матче. И опять победил ЦСКА. В одиннадцатый раз армейцы стали чемпионами страны. Спартаковцы третий год подряд финишировали вторыми.

Что год грядущий нам готовит?



ПРОСТО ФИЗИКА

В № 11 за 1972 год была помещена статья под названием «Психокинез: факт или фантазия?» Вопросительный знак, очень большой и раскрашенный во все цвета радуги, подчеркивал трудность ответа. Приветствуя интерес ученых к наиболее загадочным проблемам человеческой психики, я должен сказать, что для их решения необходимо сотрудничество наук, без участия физики эксперименты могут быть неверно объяснены.

Автор статьи, доктор психологических наук, профессор В. Пушкин, в частности, анализирует опыт с участием А. В. (женщины, работающей в одном московском НИИ).

Нет необходимости снова в подробностях описывать этот опыт. В двух словах: сперва А. В. перемещала алюминиевый футляр от гаванской сигары, не прикасаясь к нему рукой, по поверхности листа из оргстекла, а потом внутри куба из того же оргстекла.

Однако опыт с А. В. может с успехом провести любой человек, располагая диэлектриком в виде гладко отшлифованного листа и предметом из металла или стекла, например наперстка, того же футляра из-под гаванской сигары, чайного стакана, наконец.

Делается это просто: лист оргстекла, под который подкладываются две книги или стопки книг, натирается сухой рукой либо шерстяной тряпкой (видимо, для этого А. В. и понадобилось остаться в комнате на некоторое время одной), затем на лист оргстекла или под него помещается любой из вышеописанных предметов, и при приближении руки к этому предмету он начинает двигаться.

Конечно, на первый взгляд загадочно и невероятно! Но только до тех пор, пока не поймешь, что же здесь происходит.

Можно начать издалека и вспомнить, как древние греки, потерев янтарь о шерстяную тряпку, притягивали им достаточно легкие предметы. При этом они наблюдали электростатический эффект. Электростатический эффект наблюдал и В. Н. Пушкин в опыте с А. В.

Снова детально разберем этот эксперимент.

Когда листовой диэлектрик натирают (сухой бумагой, шерстью, рукой), на поверхности диэлектрика возникает электрический заряд. Знак заряда определяется видом диэлектрика. В электрическом поле, которое создается этой заряженной поверхностью, на поверхности поднесенного предмета тоже появляется заряд противоположного знака.

На рисунке алюминиевый футляр от сигары (а) находится на листе оргстекла (б).

Концентрация электронов на футляре больше там, где футляр соприкасается с положительно заряженным оргстеклом в силу закона притяжения разноименных зарядов. Система в данном случае находится в равновесии.

Если поднести теперь к футляру незаряженное тело, хотя бы руку, то часть заряда руки оказывается связана с зарядами на поверхности оргстекла. Отрицательные заряды футляра будут сильнее притягиваться к той части оргстекла, где положительные заряды оргстекла не связаны с отрицательными зарядами руки, футляр будет двигаться от поднесенного предмета (руки).

От перенесения футляра под оргстекло механизм явления не меняется. Снова перераспределение зарядов на руке, попавшей в электростатическое поле, снова возникновение связи разноименных зарядов и т. д.

Пушкин пишет, что поднесенная в опыте к оргстеклу неоновая лампочка загорелась. Это еще раз указывает, что поверхность оргстекла была заряжена. Такой заряд легко создать, проведя по поверхности оргстекла рукой (достаточно одного-двух незаметных движений) либо бумагой (под видом смахивания пыли) и т. д.

Человек, способный самовнушением собрать на участке своей кожи сильный электрический заряд (если это возможно), мог бы двигать предметы, не прикасаясь к ним, по схеме описанного Пушкиным опыта.

Если предположить, что до поднесения руки электрических зарядов на листе оргстекла и алюминиевом цилиндрике — футляре от сигар, не было, а есть большой электрический заряд на поднесенной руке, то футляр должен потянуться к руке, а не катиться от нее, как было в опытах с А. В. и как получается, если эксперимент с А. В. производит обыкновенный человек, без каких бы то ни было телекинетических способностей.

Ю. ЛОЗНОВСКИЙ,
кандидат
технических
наук,
доцент.

Ст. Лем

137 секунд

Знаете, друзья, большинство людей — то ли из-за недостатка времени, то ли потому, что обстоятельства не благоприятствуют — покидает сей мир, так над ним и не задумавшись. А у тех, кто это пытается сделать, голова начинает идти кругом, и они предпочитают заняться чем-нибудь другим. Я отношусь ко второй категории. По мере того, как я делал карьеру, число строк, отведенных моей персоне в «*Who is who*», с годами росло, но ни в последнем издании, ни в следующих не будет сказано, почему я бросил журналистику. Вот об этом-то я и расскажу.

Я был тогда ночным редактором заграничного отдела ЮПИ. Я проторчал там долго, выдержал многое и, между прочим, — автоматизацию редакторского дела. Я распростился с живыми метранпажами, чтобы работать с компьютером ИБМ 0161. Честное слово, я жалею, что не родился лет этак сто пятьдесят назад. Тогда моя история начиналась бы со слов: «Я стал близок с графиней де...», а когда я перешел бы к тому, как, «вырвав из рук кучера бич, принялся нахлестывать лошадей, чтоб уйти от наемных убийц, которых натравил на меня ревнивый муж», то мне не пришлось бы объяснять вам, ни что такое «графиня», ни в чем заключалась наша близость.

Итак, компьютер ИБМ 0161 — не просто механический метранпаж. Это — демон быстроты, которого инженерам приходится сдерживать своими штучками, чтобы человек мог идти с ним нога в ногу, не отставая. Компьютер заменяет от десяти до двенадцати человек. Он непосредственно соединен с сотней телетайпов, и все, что наши корреспонденты отстукивают в Анкаре, Багдаде, Токио, в ту же минуту попадает в его электрические цепи. Он во всем этом разбирается и подает на экран проекты страниц утреннего выпуска. От полуночи и до трех утра (время сдачи номера) он может составить до пятнадцати вариантов газеты.

Дежурный редактор должен решить, какой вариант пойдет в машину.

Я понимаю, как убивают мою историю эти замечания. Что осталось бы от прелестей графини, если бы я вместо того, чтобы превозносить алебастровую белизну ее груди, начал бы говорить о химическом ее составе? Мы живем во времена, ужасные для рассказчиков: все, что легко понять, — устарело, а каждое подлинное открытие требует комментариев в виде целых страниц из энциклопедии или университетского учебника.

И все-таки работа с ИБМ захватывала. Вот поступает новый материал, компьютер тут же пробует вставить его в макет страницы. Само собой, только на экране. Все это — игра электронов, света и тени.

Разработчики ИБМ подумали буквально обо всем, за исключением одной мелочи: телетайпы, как бы тщательно они ни были установлены и сбалансированы, всегда дрожат, так же, как чересчур быстродействующая пишущая машинка. Из-за вибрации вилки кабелей, соединяющих редакционные телетайпы с машиной, время от времени выпадают из своих гнезд. Это бывает редко, раз или два в месяц. Труд поднять и снова воткнуть вилку невелик. Теперь, может быть, уже приняты меры, чтобы этого никогда не случалось. Коли так, открытия, о котором я вам сейчас расскажу, во второй раз никто не сделает.

...Канун рождества. Номер у меня готов еще до трех. Приятно знать, что ротационные машины ждут не меня, а последний материал. Им должно быть сообщение из Ирана, где утром случилось землетрясение. Агентство передало только обрывок корреспонденции, потому что за первым толчком последовал второй, такой сильный, что связь по кабелю оказалась прервана. Радио тоже молчало, и мы считали, что радиостанция разрушена.

На экране был макет первой страницы с пустым белым прямоугольником в углу. Связь с Ираном по-прежнему была прервана. Включился турецкий телетайп, я узнал его по звуку. Меня удивило, что белый прямоугольник се-



кунду или две оставался пустым, хотя слова должны были появляться на нем в том же темпе, в каком их отстукивал телетайп. Потом весь текст сообщения, весьма, впрочем, сжатого, сразу же материализовался, что меня тоже озадачило. Я помню его наизусть. Заголовок стоял раньше, под ним выскочило: «В Шерахабаде дважды повторились подземные толчки силою в семь-восемь баллов между девятью и одиннадцатью часами по местному времени. Город лежит в развалинах. Количество жертв оценивается в тысячу человек, осталось без крова шесть тысяч».

Я разбавил текст еще двумя фразами, и, нажав клавишу, отправил готовый номер в типографию.

Работы для меня уже не оставалось, я встал, чтобы расправить кости и зажечь погасшую трубку, и тут заметил лежащий на полу кабель. Он вывалился из гнезда. Шел он к компьютеру от телетайпа из Анкары. То есть как раз от того, которым пользовался Стен Роджерс, наш корреспондент. У меня в голове мелькнула дикая мысль, что он упал еще до того, как телетайп заработал. Разумеется, это было нелепо — как мог компьютер принять материал без связи с телетайпом? Я медленно подошел к телетайпу, вырвал бумагу с отстуканным сообщением и поднял ее к глазам. Что-то было здесь немного не так. Я еще раз включил компьютер, дал команду показать первую страницу и сравнил оба текста. Действительно, они отличались, хотя и не очень. Телетайп записал «Между девятью и одиннадцатью по местному времени Шерахабад испытал один за другим два подземных толчка силой в семь и восемь баллов. Город полностью разрушен. Число жертв превышает пятьсот человек, а лишившихся крыши над головой — шесть тысяч».

Я не знал, ни что думать, ни что делать. По смыслу оба текста вполне совпадали, единственная существенная разница была в количестве погибших. У меня сработал обычный рефлекс газетчика, и я вызвал типографию.

— Слушай, — говорю я дежурному линотиписту, — в иранском сообщении ошибка. первая полоса, третья колонка, последняя строка, должно быть не тысяча...

Я не успел продолжить, потому что турецкий телетайп проснулся и начал выстукивать: «Внимание. Сообщаю дополнительно. Внимание. Число жертв землетрясения теперь оценивается в тысячу человек. Роджерс. Конец».

— Извини, парень, — сказал я, — никакой ошибки. Пусть идет, как есть.

Я торопливо повесил трубку, подошел к телетайпу и перечитал сообщение раз шесть. С каждым разом оно мне все меньше и меньше нравилось. У меня было такое впечатление, словно, ну... словно у меня половицы размякли под подошвами.

Дома, в кровати, я не мог заснуть. Я знал, что никому не могу ничего сказать, — мне бы никто не поверил. Сочли бы за шутку, причем наивную и неудачную. Только когда я решил взять дело под прицел, то есть заняться систематическим исследованием реакции компьютера на отключение телетайпов, мне как будто бы полегчало, так что, по крайней мере, удалось уснуть.

Проснулся я в довольно оптимистическом настроении и, черт его знает откуда, притащил с собой в мир яви что-то такое, что могло сойти за решение загадки.

Во время работы телетайпы вибрируют. От их тряски даже выпадают вилки из гнезд разъемов. Может быть, это и есть источник сигнализации, заменяющей обычную? Даже я с моими жалкими и медленно действующими человеческими органами чувств смог уловить различия в звуке у отдельных телетайпов. Если же приемник будет в сотни раз чувствительнее, он ощутит даже ту ничтожную разницу, которая есть между ударами рычагов с отдельными буквами.

Это, наверняка, получается не на все сто процентов, и именно поэтому компьютер не

Рис. Н. Кошкина

повторил текст телетайпа слово в слово, а чуть-чуть его стилистически перениначил. Что же до количества жертв, то между числом разрушенных домов, временем суток, когда случилось несчастье, и количеством погибших должна существовать статистическая корреляционная связь — пропустив переданную цифру, компьютер, может быть, использовал свою способность к молниеносному счету, и отсюда получилась эта «тысяча жертв». Наш корреспондент, который никаких расчетов не делал, передал предполагаемое число, которое ему сообщили на месте. Это рассуждение меня совершенно успокоило. ИБМ ведь не просто механический метранпаж, он соединен с компьютерной сетью агентств, а также библиотек, и от него можно потребовать данные, которыми он сейчас же обогатит слишком тощий текст.

Словом, я все себе объяснил и намерен был на свою ответственность проделать еще два-три небольших опыта во время ближайшего дежурства.

Уже два дня спустя я опять сидел в зале заграничного отдела и, когда Бейрут начал передавать известие о гибели в Средиземном море подводной лодки шестого флота, я встал и, не теряя из виду экрана, на котором в быстром темпе появлялись слова текста, воровским плавным движением вынул вилку из гнезда. Шесть секунд текст не увеличивался в объеме, а оставался, как был, оборванным на полуслове — словно машина, захваченная врасплох, не знала, что предпринять.

Но почти тотчас же следующие фразы начали выскакивать на белом фоне, а я поспешно сравнивал их с тем, что отбивал телетайп. Повторялась уже знакомая мне вещь — компьютер подал ту же корреспонденцию, что и телетайп, однако немного другими словами: «юридический советник шестого флота заявил» вместо «дал понять», «поиски продолжаются» вместо «не прекращаются поиски».

Заметьте, с какой легкостью человек привыкает к необычному, если только он уловил его механизм (или если ему кажется, будто он его уловил). Макет номера еще светил многими проплешинами, и материал, который должен был их заполнить, поступал теперь, в информационный пик, от нескольких телетайпов сразу. Я поочередно отыскивал нужные кабели и вынимал вилки одну за другой, пока у меня в горсти их не оказалось шесть или семь штук. Компьютер преспокойнейшим образом продолжал работать. — Хоть бы хны! — сказал я себе, — он все различает по колебаниям от выбиваемых букв, а что не уловит сразу, то моментально восполняет экстраполяцией или другими своими математическими приемчиками...

Весь собравшись, я ждал, пока очнется очередной телетайп, и, стоило заиграть римскому, потянул за шнур, но так сильно, что, когда вилка оказалась у меня в руке, одновременно выскочила и другая, та, от которой питался сам телетайп, и тот, естественно, замер. Я уже рванулся, чтобы воткнуть ее в гнездо, когда что-то толкнуло меня кинуть взгляд на экран

Римский телетайп был бездыханен, но машина как ни в чем не бывало заполняла место, отведенное для правительственного кризиса в Италии, последним сообщением. Невинные слова «...предложил пост премьера Баттисте Кастеллани...» я прочел, словно телеграмму с того света. Как можно скорее я соединил римский телетайп с главным питающим кабелем, чтобы считать оба текста.

Да, теперь разница между ними была значительно больше, но машина не отклонилась от правды, то есть от содержания корреспонденции. Премьером действительно стал Кастеллани.

Весь мой рационализм рухнул в одно мгновение, ибо как же мог компьютер читать содрогания телетайпа, который был глух и мертв, как пень?

Я чувствовал себя, словно крыса, загнанная в угол, и реакция у меня была, как у впавшей в отчаянье крысы, — я начал судорожно отключать все телетайпы, так что через минуту затих стук последнего...

Хотя макет номера еще не был готов, поток поступающего материала явно ослабел. Больше того, в новом, замедленном темпе выплывали фразы, лишенные конкретного содержания, пустые — одним словом, так называемая «вата». С доброй минуту шнурочки строк еще ползли на экране на свои места, пока, наконец, не застыли без движения.

Несколько текстов получило абсурдно-комический характер; был там репортаж о футбольном матче, в котором место сообщения о счете заняла нелепая фраза о славной осанке игроков обеих команд. Таинственный ключ, из которого компьютер черпал до сих пор настоящее вдохновение, иссяк.

Моей первостепенной задачей было, разумеется, сдать номер, так что я со всею поспешностью подключил телетайпы, и о том, что передо мной разыгралось, смог подумать только после трех, когда заработали ротационные машины. Я знал, что не обрету покоя, пока не найду причину происшедшего.

Профан перво-наперво подумает, почему бы не спросить об этом у самого компьютера: раз уж он такой умный и такой послушный.

Но с компьютером нельзя разговаривать, как с человеком, безразлично, глупым или умным: он вообще — не личность! С равным успехом можно ожидать, что испорченная пищущая машинка скажет нам, в каком месте и как ее починить. О компьютере можно говорить «он» точно так же, как о полупроводниковом элементе или ночном столике.

Наш ИБМ умел самостоятельно составлять и пересоставлять тексты стереотипных газетных сообщений — и только. ИБМ мог скомпилировать из двух дополняющих друг друга известий одно или подобрать вступление к чисто информационному сообщению (например, телеграмме). Все это было возможно благодаря готовым шаблонам таких действий — их в нем были закреплены сотни тысяч. Вводные фразы соответствовали содержанию телеграммы только благодаря тому, что ИБМ проделывал ее статистический анализ, выхватывая так называемые «ключевые слова». Если, например, в телеграмме повторялись термины «ворота», «штрафной», «команда противника», он подбирал что-нибудь из репертуара спортивных соревнований. Компьютер, одним словом — железнодорожник, который умеет требуемым образом перевести стрелку, сцепить вагоны и отправить поезд в нужном направлении, но не знает, что в вагонах.

Как вы знаете, редакции таких двух еженедельников, как «Тайм» и «Ньюсуик», друг от друга совершенно независимы. При редактировании отдельных номеров их связывает только то, что они находятся в одном и том же мире и в одно и то же время получают сведения из очень близких источников информации. Кроме того, они обращаются к очень похожим читателям: Так что сходство между множеством помещаемых в них статей отнюдь не поражает Это результат совершенства, с которым они приспособились к своему рынку.

Благодаря шаблонам, которые в него заложены, ИБМ стал гением шокирующего сопоставления деталей, самой выгодной их подачи — я все это знал, но знал также, что концерт, который он задал, не удастся свести к только таким вот объяснениям. Почему, спрашивается, он, отключенный от телетайпов, действовал так лихо? Почему «лихость» так быстро его покинула? Почему потом он начал бредить?

Перед следующим дежурством я позвонил Сэму Гернсбеку, своему другу, нашему корреспонденту в Рио-де-Жанейро, и попросил его отправить нам в начале ночной смены маленькое ложное сообщение о результатах предстоящего матча по боксу Бразилия—Аргентина. Все бразильские победы нужно было приписать аргентинцам, и наоборот.

То, что я до сих пор узнал из опыта, позволяло предположить, что компьютер повторит ложное сообщение — то самое, которое Сэм отстукает на своем телетайпе, не буду скрывать, у меня уже была готова на сей предмет гипотеза: я вообразил, что телетайп становится чем-то вроде радиопередатчика, а его кабель служит антенной. Мой компьютер, думал я, в состоянии ловить электромагнитные волны, возникающие вокруг зарытых в землю кабелей...

Сейчас же после того, как фальшивое известие будет отправлено, Гернсбек должен был его опровергнуть. Чтобы эксперимент приобрел перекрестный характер, я решил до перерыва в матче сохранять нормальную связь телетайпа с машиной, а после перерыва телетайп отключить.

Не буду играть в литературу, описывая мои приготовления, эмоции, атмосферу той ночи, а только сразу скажу вам, что вышло. Компьютер подал, то есть вставил в макет полосы, неверные результаты встреч до перерыва и настоящие — встреч после него. Понимаете, что это значило? Пока он был отдан на произвол телетайпа, он просто буква в букву повторил то, что передавалось по кабелю из Рио. Отключенный, он перестал обращать внимание на телетайп, а вместе с ним — и на кабель, который в моих предположениях должен был играть роль антенны. Он просто дал подлинные результаты встречи. Впрочем, кроме последней — в самом тяжелом весе. То, что в это время выстукивал Гернсбек, не имело для моего ИБМ ни малейшего значения.

Потом Сэм, как было условлено, передал настоящие результаты матча. И, едва кончив, дал поправку: результат схватки тяжеловесов изменился после окончательного приговора судей. Они установили, что вес перчаток аргентинца — победителя на ринге — не соответствовал правилам.

Итак, машина не ошиблась ни разу. Мне нужно было знать еще один факт. Я узнал его, позвонив Сэму — после того, как сдал номер. Сэм у себя уже лег спать и, разбуженный, ругался, как сапожник. Победа аргентинца была признана недействительной сразу же после того, как ее объявили; судья, подняв руку победителя вверх, почувствовал под кожей перчатки груз, сначала скрытый под слоем пластика, который во время боя оторвался и сполз. Сэм убежал к телефону еще перед этой сценой, едва нокаутированный бразилец оказался на досках. Стало быть, компьютер обязан своей осведомленностью не тому, что он читал мысли Сэма, — ведь мой ИБМ сообщил истинный результат встречи тогда, когда Сэм его еще не знал.

Без малого полгода я устраивал эти ночные эксперименты и узнал многое, хотя попрежнему ничего не понимал. Отключенный от телетайпа, компьютер сперва застывал на две секунды, а потом передавал продолжение корреспонденций — в течение 137 секунд. Пока не истекали эти секунды, он знал о событии все, а потом — уже ничего.

Я открыл вещи и похуже. Компьютер предвидел будущее, причем — безошибочно. Для него не имело никакого значения, касается передаваемая информация событий, которые уже произошли, или же таких, которые еще должны совершиться, — лишь бы только они умещались в границах двух минут и 17 секунд.

Постепенно я привык к его поведению и, сам не знаю, с каких пор оно у меня начало связываться с поведением собаки. Как собаку, его сначала нужно было навести на определенный след, как бы дать добросовестно обнюхать то, с чего начинается серия событий. Как и собаке, ему нужно было какое-то время, чтобы усвоить данные, а когда он получал их слишком мало, то умолкал, или

отделывался общими местами, или же, наконец, шел по ложному следу. Как и собаке, ему было решительно все равно, по какому следу идти, но когда уж он на него нападал, ничто не могло его сбить — на протяжении 137 секунд.

Пока речь шла о земных событиях, нельзя было исключить и то, что некто (человек или хотя бы даже животное) их наблюдает, и что компьютер как-то умеет этим пользоваться. Я решил подсунуть ему начало сообщения, идущего из мест, где нет и никогда не было ни одного человека — с Марса. Я послал ему ареографические координаты самого центра Малого Сырта, и, дойдя до слов «...сейчас на Малом Сырте день; наблюдая окрестности, мы видим...», я дернул за шнур, вырвав его из гнезда.

После секундной паузы компьютер докончил: «...планету в лучах солнца», и это было все. Я так и сяк переделывал раз с десять на разные лады начало, но не вытянул из него ни одной конкретной детали.

Что было делать дальше? Я, конечно, мог разродиться сенсацией первого сорта, добывая известность и деньги, но ни на минуту я не принимал эту возможность всерьез. Может быть, потому, что шум, поднятый вокруг загадки, прежде всего лишил бы меня доступа к ней. Легко себе представить, какая бы вторглась к нам толпа технических деятелей и экспертов; к чему бы они ни пришли, я тут же был бы исключен из круга причастных как путаник и невежда. Я готов был поделиться с кем-нибудь тайной, но не отказаться от нее целиком.

Мильтон Харт из МИТа — субъект с характером, оригинал и, пожалуй, не в духе времени. По образованию Харт был физик, а по роду занятий — информатик-программист; это его устраивало. Мы, правда, до сих пор сталкивались на особом поприще: оба играли в маджан, в остальном же наши контакты были слабыми, однако именно за такой игрой можно кое-что узнать про человека.

Его эксцентричность проявлялась в том, что он ни с того ни с сего высказывал вслух разные мысли. Помню, как он однажды спросил у меня: «Не может ли так быть, что бог сотворил мир неумышленно?»

Голова у него, определенно, была светлая; я отправился к нему в ближайшее воскресенье, и он, как я и рассчитывал, принял мой конспиративный план.

Харт проверил все, что я ему рассказал, а потом сразу же сделал то, что мне вообще не приходило в голову. Он отключил наш компьютер от федеральной информационной сети.

Необычайные таланты моего ИБМ тут же как рукой сняло. Значит, таинственная сила заключена была не в компьютере, а в сети. Сейчас в ней насчитывается свыше сорока тысяч вычислительных центров, и вы, может быть, знаете (я не знал, пока мне не сказал Харт), что у нее иерархическая структура, немного напоминающая нервную систему позвоночного животного. Сеть имеет групповые узлы, а память каждого из них содержит больше фактов, чем знают их все ученые, вместе взятые.

Каждый абонент платит очередные взносы в зависимости от времени, которое компьютеры были заняты работой в течение месяца, и при этом еще с какими-то коэффициентами и множителями. Если проблема, интересующая абонента, слишком трудна для ближайшего компьютера, диспетчер подключает к нему автоматическое подкрепление из федерального резерва, то есть из компьютеров, стоящих без нагрузки или загруженных слабо. Этот диспетчер, само собой, тоже компьютер.

Харт, у которого ехидства хоть отбавляй, заметил, что мне угодно было представлять мои ночные тет-а-тет с машиной как полные романтики свидания вдали от всего света. Это-де больше в стиле приключенческих романов; на самом деле я торчу в куче абонентов, которые обычно между тремя и четырьмя часами утра спят, почему и сеть тогда менее загружена, и поэтому именно мой ИБМ и пользовался ее потенциалом так, как никогда бы не смог в часы утреннего максимума.

Харт проверил счета, которые ЮПИ оплачивала как абонент, и оказалось, что несколько раз мой ИБМ использовал за один присест от 60 до 65 процентов федеральной сети. Правда, такие невероятные нагрузки длились недолго, всего каких-нибудь два-три десятка секунд, но все равно, кто-то давно уже должен был бы заинтересоваться: чего это ради какой-то дежурный журналистишка забирает из сети такую мощность? Правда, теперь всем ведали компьютеры, и контролем потребления информации — тоже, а компьютеры не могут удивляться — по крайней мере до тех пор, пока счета оплачиваются аккуратно. Тут никакой проблемы не было, платил тоже компьютер, наш, из ЮПИ, бухгалтерский. Значит, проскочило и то, что за мой интерес к пейзажам Малого Сырта на Марсе ЮПИ уплатило 29 000 долларов. А любопытство осталось неудовлетворенным. Во всяком случае, мой компьютер, хоть он тогда и молчал в тряпочку, сделал все, что только было в его и не в его силах, раз за восемь минут его молчания сеть проделала биллионы и триллионы операций — и это черным по белому было отражено в месячном счете. Дело другое, что суть этих сизифовых трудов оставалась для нас за семью замками. Это были какие-то чисто алгебраические фокусы-покусы.

Должен вас предупредить, что это не история о духах. Дух нового типа появляется из высшей математики. Моя история должна изрядно разрастись, прежде чем у вас волосы на голове встанут дыбом, потому что сейчас я буду пересказывать то, что мне поведал Харт.

Информационная сеть похожа на электрическую, только вместо энергии из нее черпают информацию. Круговорот сведений, как и энергии, напоминает движение воды в хранилищах, соединенных водопроводами. Все течет туда, где меньше всего сопротивление, или же туда, где самый большой расход. Образно выражаясь, мой ИБМ, когда он терял связь с телетайпами, обращался за помощью к сети, и та кидалась на этот зов со скоростью тока в проводниках.

Прежде чем поспевала вызванная подмога, проходило от одной до двух секунд, и именно это время компьютер молчал. Но мы по-прежнему не понимали, как могла помогать компьютеру сеть. Как это она добиралась до какого-то Шерахабада, где как раз было землетрясение? Сеть — это замкнутая система объединенных компьютеров, слепых и глухих ко всему внешнему миру. Ее входы и выходы — это телетайпы, регистраторы в разных корпорациях или федеральных учреждениях, пульты управления в банках, в энергоцентралях, в крупных фирмах, аэропортах и так далее. У нее нет никаких глаз, ушей, собственных антенн, чувствительных датчиков, а кроме того, сама она не распространяется за пределы Соединенных Штатов. Харт сказал мне, что он не ворожея, не знахарь и не ясновидец. Сеть проявляет свойства, которые не планировались и которых не предвидели. Они ограничены, как об этом свидетельствует история с Марсом, следовательно, имеют физический характер, то есть подлежат исследованию, которое через какое-то время способно дать определенные результаты, но они заведомо не могут быть ответами на мои вопросы, потому что такого рода вопросы в науке вообще ставить нельзя.

Есть закон Паули, по которому на каждом квантовом уровне может находиться только одна частица, а не две, пять или миллион, и физика ограничивается таким утверждением, зато ее нельзя спрашивать, почему все частицы слепо соблюдают этот принцип или же кто или что запрещает им поступать по-другому.

У нас речь идет о том, чтобы убедиться, в каких пределах, при каких начальных и граничных условиях сеть может функционировать, а все остальное — это область современной фантастики.

Харт меня осадил (по крайней мере, на какое-то время) и занялся своими подсчетами и экспериментами, а я тем временем смог думать все, что мне придет в голову.

Этого он уже не мог мне запретить. Быть может, думал я, когда какое-то очередное предприятие включило в сеть свой компьютер, неведомо ни для кого оказался позади критический порог, и сеть стала организмом. Сразу же возникает образ чудовищного паука или электрического осьминога, щупальца-кабели которого зарыты в землю от Скалистых Гор до Атлантики. Монстр, занимаясь порученными ему подсчетами числа почтовых переводов и бронируя места в самолетах, одновременно потихоньку вынашивает страшные планы овладения миром и захвата человечества в плен!

Все это, разумеется, вздор. Сеть — это не организм, такой, как бактерия, дерево, зверь или человек; просто после критической точки сложности она стала системой, как становится системой звезда или галактика, когда в пространстве нагромоздится достаточно материи. Сеть — это система, сеть — организм, но лишенный сходства с любым из названных раньше, новый, такой, какого до сих пор еще не было. Правда, мы его построили сами, но до самого конца не знали, что, собственно, делаем. Мы им пользовались, но словно муравьи, пасущиеся на мозге, занятые лишь поисками того, что возбуждает вкусовые клетки на их челюстях и сяжках.

Я представлял себе, что весь мир вещей, до сей поры мертвых, — линии электропередач, подводные связные кабели, телевизионные антенны, может быть даже металлические сетки оград, фермы и распорки мостов, рельсы, стальные тросы, арматура в стенах бетонных зданий — все это после приказа-импульса, отданного сетью, сливается в одну огромную наблюдающую систему, которой считанные секунды командует именно мой ИБМ из-за того, что он благодаря двум-трем мелким случайностям стал центром, вокруг которого кристаллизуется вся эта мощь.

Но и эти мои бредовые размышления не могли объяснить — пусть хоть даже туманно — таких изумительных и таких конкретных свойств, как талант предвидеть события и как ограничение его двумя минутами.

Мы обсуждали с Хартом две вещи: практическое применение эффекта и его механизм. Вопреки первому впечатлению, практические перспективы эффекта 137 секунд и не слишком велики, и не так уж занимательны. Кроме того, двухминутное предсказание будущего наталкивается на, казалось бы, второстепенное, но на деле принципиальное препятствие: для того, чтобы компьютер начал ставить прогнозы, его сначала необходимо навести на определенный след, настроить, а на это обычно требуется больше времени, чем те две минуты.

Харт предполагал, что 137 секунд — какая-то постоянная величина, универсальная, хотя и неизвестная нам до сих пор константа. Разумеется, можно было бы позабавиться, начать срывать банки в больших игорных домах, загребать деньги, например, на рулетке, но расход на установку нужного оборудования был бы немал (ИБМ стоит больше четырех миллионов долларов), а еще пришлось бы организовывать двустороннюю связь между игроком возле стола и вычислительным центром, да к тому же еще связь, тщательно замаскированную. Этот орешек был нам не по зубам. И вообще такое применение эффекта нас не интересовало.

Харт составил каталог достижений нашего компьютера.

Если вы начнете бросать монетку или игральную кость и сообщите машине первые результаты вашей серии бросков, а потом прервете информацию, она скажет наперед результаты всех следующих бросков за 137 секунд, и это все. Вы, разумеется, должны на самом деле бросать кости или монету и передавать компьютеру очередные результаты, по крайней мере, 30—40 раз. Это весьма похоже на то, как собаку наводят на истинный след — один из миллиардов возможных, потому что бог знает, сколько людей бросает в тот же самый момент монеты или кости, а компьютер, который глух и слеп, должен определить в этом множестве вашу серию, единственную, о которой идет речь. Вы действительно должны бросать кости или монету. Если вы перестанете их бросать, у машины будут выскакивать одни нули, а если вы бросите только два раза, она назовет только эти два результата. И для этого тоже необходима связь с сетью, хотя, казалось бы,

чем может помочь компьютеру сеть, если вы бросаете кости в двух шагах от него.

Заметьте, что компьютер заранее знает, будете вы или не будете бросать кости. Давали мы задачи и такие, что я, например, должен был бросать кости шесть раз подряд, а Харт должен был попеременно то разрешать мне это, то запрещать, я же не знал, что именно он каждый раз намерен будет сделать.

Оказалось, что компьютер знает заранее не только то, как я хочу бросить эти кости, но и то, собирается ли Харт хватать меня за руку, сжимающую кости. Раз случилось так, что я хотел бросить подряд четыре раза, а бросил за отведенное мне время только три, потому что споткнулся о кабель, и не успел бросить кости вовремя. Компьютер же предвидел и эту случайность, неожиданную для меня самого. Харт брал также вместо костей небольшой прибор, в котором распадаются атомы изотопа, а на экране появляются вспышки, так называемая сцинтилляция. Компьютер предсказывал появление вспышек не более точно, чем это смог бы сделать физик, то есть сообщал только их вероятность. Костей или монеты такое ограничение не касалось. Очевидно, потому, что кости и монета — макроскопические объекты.

Харт считал, что это не компьютер предсказывает будущее, это мы каким-то образом ограничены в познании мира.

Он говорил: если представить себе время как прямую линию, проведенную из прошлого в будущее, наше сознание можно уподобить колесу, которое катится по этой линии и касается ее в одной только точке. Эту точку мы называем настоящим моментом, который тут же становится моментом прошедшим и уступает место следующему. Исследования психологов показали, что у того, что мы воспринимаем как текущее мгновение, на самом деле есть какая-то протяженность, и оно охватывает немножко менее половины секунды. И вот возможно, что соприкосновение с линией, которой изображается время, может быть еще шире, что за один раз можно находиться в контакте с большим ее отрезком и что максимальные размеры этого отрезка времени как раз и составляют эти самые 137 секунд.

Компьютер просто находится в своем физическом «текущем» мгновении, и это «текущее мгновение» больше растянуто во времени, чем наше. То, что для нас должно наступить через две минуты, для компьютера уже совершается, точно так же, как для нас — то, что мы ощущаем и чувствуем в свой «текущий момент». Наше сознание — только часть всего того, что происходит в нашем мозгу, и когда мы решаем бросить кости только один раз, чтобы «обмануть» компьютер, которому полагается предугадать всю серию, он сразу узнает об этом.

Каким образом? Это мы себе можем представить, лишь пользуясь примитивными примерами; блеск молнии и грохот атмосферного разряда одновременны для близкого наблюдателя и не совпадают во времени для того, кто находится далеко. Молния в этом примере — мое молчаливо принятое решение не бросать кости в эти несколько секунд, а гром — миг, когда я действительно приостановил очередной бросок. Компьютер каким-то неведомым образом может увидать в моем мозгу «молнию», то есть принятие решения. Харт сказал, что из этого следуют важные философские выводы, и если у нас есть «свободная воля», то она начинается лишь за пределами 137 секунд, только нам об этом ничего из наблюдений над собой не известно.

Харт считал, что чем больше некоторый мозг или мозгоподобная система, тем больше, тем шире область его соприкосновения со временем или так называемым «настоящим моментом». Словом, этот «настоящий момент» — что-то вроде треугольника: он точечный, стремящийся к нулю там, где выступают электроны и атомы, и шире всего там, где появляются крупные тела, одаренные сознанием.

Если вы скажете, что не понимаете изо всего этого ни слова, я отвечу вам, что я тоже не понимаю и что, более того, Харт никогда бы не осмелился говорить такие вещи с трибуны или публиковать их в научной прессе.

Мне осталось рассказать только два эпилога: один серьезный, а другой — что-то вроде грустного анекдота, его я уступаю вам даром.

Первый: Харт меня переубедил, и дело взяли в свои руки специалисты. Один из них, важная шишка, сообщил мне через несколько месяцев, что после разборки и новой сборки компьютера явление больше не удалось воспроизвести. Мне показалось подозрительным, что специалист, мой собеседник, был в военной форме. А также еще и то, что ни звука о нашей истории не попало в печать.



Самого Харта тоже быстро отстранили от исследований. Он не хотел касаться этой темы и только раз, после того как выиграл партию в маджан, ни с того ни с сего сказал мне, что сто тридцать семь секунд безошибочного предсказания — это при некоторых обстоятельствах разность между гибелью и спасением континента.

Другой эпилог разыгрался еще перед первым, буквально за пять дней до нашествия орды специалистов. Я вам расскажу, что тогда произошло, но не собираюсь ничего комментировать и заранее отказываюсь отвечать на любые вопросы.

Близился конец наших одиноких экспериментов. Харт должен был привести на мое дежурство одного физика, которому мнилось, что «эффект 137» связан с таинственным числом 137, будто бы пифагорейским символом изначальных свойств мироздания; первым на это число обратил внимание ныне уже покойный английский астроном Эддингтон. Этот физик, однако, не смог явиться, и Харт пришел один около трех, когда номер уже шел в машину.

Харт научился просто феноменально обращаться с компьютером. Он сделал несколько простых усовершенствований, которые колоссально облегчили нашу работу.

У нас была теперь обычная электрическая пишущая машинка, игравшая роль телетайпа. Мы отстукивали на ней соответственно составленный текст и обрывали его в заранее выбранный момент так, чтобы компьютер вынужден был продолжать выдуманное «сообщение».

Харт притащил в эту ночь игральные кости и как раз раскладывал свои вещи, когда зазвонил телефон. Это был дежурный линотипист Блэквуд, посвященный в нашу тайну.

— Слушай, — говорит он, — тут у нас Эми Фостер, знаешь, жена Билла. Ему удалось удрать из больницы, он вломился в дом, забрал у жены силой ключи от машины, сел и поехал... Ну... состояние у него известное... Она уже дала знать полиции, а теперь приехала сюда, надеется, может быть, мы ей чем-нибудь поможем, присоветуем. Я знаю, это не имеет смысла... но твой пророк... — может, он что-нибудь скомбинирует, как думаешь, а?

— Не знаю, — отвечаю, — не представляю себе... хотя... знаешь... не отправлять же ее так... Слушай, пошли ее к нам, пусть отправляется служебным лифтом.

Ехать нужно было около минуты, я поворачиваюсь к Харту и объясняю ему, что наш коллега, журналист Билл Фостер, за последние годы ударился в пьянку, стал тянуть даже на дежурстве, пока его не выкинули с работы, тогда он принялся подкреплять себя наркотиками, угодил за месяц два раза в серьезную аварию, потому что вел машину в полубеспамятстве, у него отобрали водительские права, дома был сущий ад. Наконец, теперь он как-то вырвался из больницы, вернулся домой, забрал машину и выехал неизвестно куда. Само собой, пьяный, это еще в лучшем случае. Может быть, и после дозы наркотиков. Жена пришла сюда, полиции она уже сообщила, ищет помощи... Вот-вот будет здесь. Как вы считаете, можем мы что-нибудь сделать? И показываю глазами на компьютер.

Харт не удивился (он не из тех людей, которых можно застать врасплох) и говорит:

— Чем мы рискуем? Подключите машину к компьютеру.

Является Эми. По ней было видно, что она не сразу отдала ключики от машины. Харт пододвинул ей стул и говорит:

— Садитесь, мэм, прошу вас. Нам ведь важно время, не так ли? Так вот, не удивляйтесь моим вопросам, только прошу говорить все, что вы только знаете, как можно обстоятельнее. Сначала нам необходимы точные личные данные мужа: имя, фамилия, внешний вид и так далее.

Она, видно, уже неплохо владеет собой (только руки дрожат) и говорит:

— Роберт Фостер, 136 авеню, журналист, тридцать семь лет, рост пять футов семь дюймов, брюнет, носит роговые очки, на шее пониже левого уха белый шрам после несчастного случая, 169 фунтов веса, группа крови нуль... этого достаточно?

Харт не отвечает, начинает стучать. Тут же на экране появляется текст: «Роберт Фостер, проживающий на 136-й улице, мужчина среднего роста с белым шрамом под левым ухом и нулевой группой крови, выехал сегодня из дому на машине...»

— Марку машины, пожалуйста, и ее номер, — это он ей.

— Рэмблер, Н. И. 657992.

«...выехал сегодня из дому на машине марки «Рэмблер», Н. И. 657992, и в настоящее время находится...»

Тут доктор нажимает выключатель. Компьютер предоставлен самому себе. Он нисколечко не смущается, текст на экране растет.

«...находится в Соединенных Штатах Америки. Плохая видимость из-за дождя при низкой облачности затрудняет вождение...»

Харт выключает компьютер. Задумывается. Начинает писать еще раз сначала, с той разницей, что после «находится» ставит «на отрезке дороги между» — и тут снова отключает машинку-информатор. Компьютер продолжает: «...Нью-Йорком и Вашингтоном. Идя в крайнем ряду, он обогнал большую колонну грузовых автомобилей и четыре бензовоза «Шелл», превысив дозволенную скорость».

— Это уже кое-что, — бормочет Харт, — но нам мало знать направление, мы должны вытянуть из него больше. Вели ему зачеркнуть, что было, я начну еще раз. Роберт Фостер... и тэ дэ... «находится на отрезке дороги между Нью-Йорком и Вашингтоном

в...» — и отключает кабель. Мы читаем: «Роберт Фостер... выехал из дома... и находится в настоящее время в молоке возле шоссе Нью-Йорк — Вашингтон. Следует опасаться, что убытки, понесенные фирмой Миллер-Уорд, не будут покрыты страховым обществом «Юнайтед Ти-Даблью-Си» так как полис, срок которого истек неделю назад, не был возобновлен».

— Он что, с ума сошел? — говорю я. Харт дает мне знак сидеть тихо. Он начинает писать еще раз, доходит до критического пункта и выстукивает:

«...находится сейчас на обочине дороги Нью-Йорк — Вашингтон в луже молока. Его состояние...»

Компьютер продолжает: «...таково, что вряд ли можно надеяться на его пригодность. Из обеих цистерн вытекло общим счетом 29 гектолитров. При сегодняшних рыночных ценах...»

Харт приказывает ему все зачеркнуть и сам себе говорит:

— Типичное недоразумение, с грамматикой он в полном согласии — ведь «его» могло относиться как к Фостеру, так и к молоку. Еще раз!

Я включаю компьютер, Харт упрямо пишет эту удивительную «корреспонденцию», ставит после этого «молока» точку и молотит с новой строки:

«Роберт Фостер в эту минуту попал в...» он останавливается. Компьютер замирает на секунду потом очищает весь экран — перед нами пустая, туманно светящаяся плоскость без единого слова. Признаюсь, у меня волосы зашевелились на голове. Потом складывается текст:

«Роберт Фостер не попал ни в один определенный штат, потому что он как раз пересек автомашиной марки «Рэмблер», Н. И. 657992, границу между штатами».

— Ах, чтобы тебя черти взяли, — думаю я, вздыхая с облегчением. Харт с кривою усмешкой снова велит мне все убрать и начинает сначала.

После слов «Роберт Фостер сейчас находится в месте, точная локализация которого...» он нажимает кнопку. Компьютер продолжает: «...производится по-разному, в зависимости от того, какие взгляды кто-либо на этот счет имеет. Следует признать, что речь идет о личных мнениях, разделять которые в соответствии с нашими обычаями и нашей конституцией может каждый. Во всяком случае, такой точки зрения придерживается наше издание».

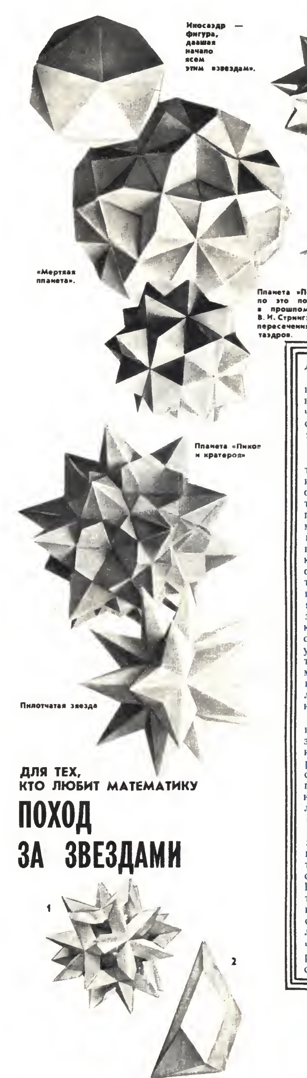
Харт встает, сам выключает компьютер и подает мне головой неприметный знак, чтобы я вывел Эми. Она, как мне кажется, так ничего и не поняла изо всей нашей магии. Когда я вернулся, Харт говорил по телефону, но так тихо, что я ничего не мог разобрать. Отложив трубку, он посмотрел на меня и сказал:

— Билл заехал в противоположный ряд и лоб в лоб столкнулся с цистернами, которые везли в Нью-Йорк молоко. Был жив еще около минуты, когда его вытаскивали из машины. Потому-то ИБМ сообщил сначала «находится в молоке». Когда я повторил этот кусок в третий раз, все уже было кончено. Ну, а насчет того, где люди находятся после смерти, и вообще находятся ли они тогда где-нибудь, действительно, существуют самые различные мнения...

Как видите, пользоваться столь блестящими возможностями, предоставляемыми прогрессом, не всегда такое уж легкое дело. Не говоря уже о том, что это может обернуться довольно кошмарною шуткой — особенно, если смешать газетный жаргон с беспредельной наивностью или, если хотите, равнодушием к людским делам, которое проявляет вся эта электронная машинерия.

Можете в свободную минутку подумать о том, что я вам рассказал. Сам я больше ничего не могу уже добавить. И мне бы хотелось сейчас послушать какую-нибудь другую историю, чтобы об этой забыть. ●

Сокращенный перевод с польского Л. ХОХЛОВА.



Икосаэдр — фигура, давшая начало всем этим звездам».

Планета «Букет астр». Фигуру эту получил Г. С. Коксетер. Для этого ему пришлось построить пересечение десяти тетраэдров. Но и этот многогранник, как и все остальные, может быть построен единым для всех образом, не требующим участия других фигур.

«Мертвая планета».

Планета «Панцирь». Тело это построил еще в прошлом веке В. И. Стрингхем путем пересечения пяти октаэдров.

Планета «Искра».

Планета «Пиков и кратеров»

Пятиугольная звезда

ДЛЯ ТЕХ,
КТО ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ

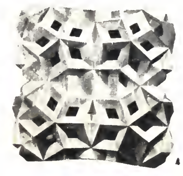
ПОХОД ЗА ЗВЕЗДАМИ

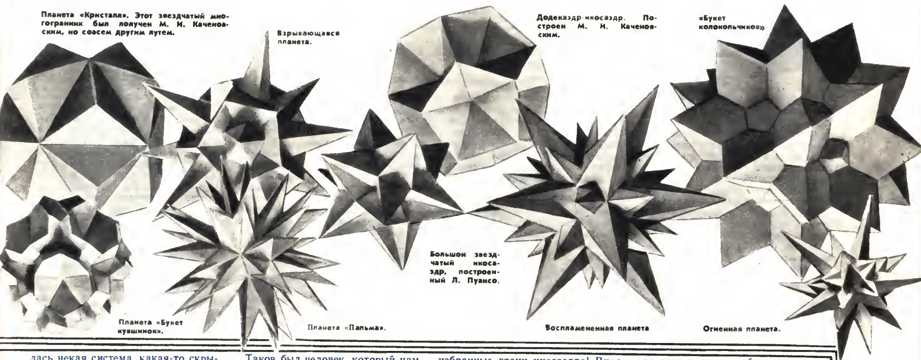
Дорогая редакция!

Человек, который в наше время все еще пытается найти что-то новое в Платоновых телах, выглядит чудаком, особенно если он профессиональный ученый. Но в том, что я оказался именно в этой роли, косвенно повинен ваш журнал.

Три года назад, когда я защитил диссертацию и пребывал в недоумении: почему молчит мир, отчего главная мысль моей работы — что существует третья «пангеометрия» в дополнение к геометриям Евклида и Лобачевского и касающаяся бесконечно малого пространства — не вызывает никакого резонанса? Но я вовсе не отчаивался, а продолжал выводить теорему за теоремой. Занятие это привело меня в такой восторг, что я решил создать даже эмблему этого события в моей жизни, некий прекрасный геометрический символ. И вот в минуту особого удовлетворения проделанной работой я взялся за строительство бумажной люстры, которая постоянно висела бы надо мной и озаряла меня светом геометрических идей.

Разумеется, первыми в голову пришли Платоновы тела, и я безо всякого труда раскроил их ножницами и склеил. Куб, тетраэдр, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр лежали передо мной, но их геометрическая правильность меня не удовлетворила. Я взялся за тела Кеплера—Пуансо. Три из них— большой додекаэдр, большой и малый звездчатый додекаэдры — я умудрился и раскроить, и склеить. Но с последним, четвертым — большим звездчатым икосаэдром — ничего не получалось. Вместо него обычный икосаэдр, который я использовал как исходный пункт, как некое ядро, давал самые странные и необычные тела. Я долго бился над этой задачей, и число невиданных геометрических созданий росло на моем столе. Во всех них просматрива-





Планета «Кристалл». Этот звездчатый многогранник был получен М. И. Каченовским, но совсем другим путем.

Взрывающаяся планета.

Додекаэдр-икосаэдр. Построен М. И. Каченовским.

«Букет колокольчиков»

Планета «Букет кувшинок».

Планета «Пальма».

Большой звездчатый икосаэдр, построенный Л. Пуансо.

Воспламененная планета

Огненная планета.

лась некая система, какая-то скрытая закономерность. Надо было искать ее, а это значило — начинать новое исследование. Но мне было ясно — дело это никому не нужное да и, пожалуй, бессмысленное: правильные тела исследованы вдоль и поперек целой армией геометров.

Видимо, я так бы и оставил ножницы и клей в покое, если бы как раз в это время не стали приходить номера «Знание — сила», в которых печаталась статья К. Левитина «И видны в саду даже формулы...» (№№ 9, 10 и 11 за 1971 год). Я вдруг почувствовал себя не одиноким. Раз кому-то все еще интересны эти знаменитые тела, значит, их еще стоит пробовать исследовать — пусть даже в тысячу первый раз.

Так началось мое новое увлечение, которое продолжается до сих пор. И если мне удалось кое-чего добиться, то случилось это благодаря статье в вашем журнале и еще — голосу моего учителя Павла Николаевича Лебедева, который в трудную минуту всегда начинает звучать у меня в сознании. Павел Николаевич не имел ни ученой степени, ни звания, но он был большим ученым-геометром. Это не только мое мнение, но многих других, ныне украшенных титулами математиков, которых выпестовал Павел Николаевич на кафедре начертательной геометрии Всесоюзного заочного политехнического института. Он был нашим истинным руководителем, «подводным шефом». Как-то раз наш официальный шеф вызвал к себе Лебедева и, пародируя разговор двух великих людей, спросил его: «Нет ли пути в геометрию короче того, что выбрали вы?» На что Павел Николаевич, не приняв шутливого тона, ответил: «Путь в нее, как и тысячу лет назад, один, прямолинейный, но для получения научного звания существует множество «криволинейных» лазеек».

Таков был человек, который нам, своим аспирантам, оставил в наследство любовь к геометрии. Я не могу не упомянуть его имени, рассказывая о своей сегодняшней работе хотя бы уже потому, что проблема наиболее упорядоченных геометрических тел всегда очень волновала Павла Николаевича и он неоднократно говорил нам, что было бы заманчиво придумать еще какое-нибудь новое, не известное геометрам.

Я посылаю вам фотографии не одного, а десятка тел, каждому из которых я позволил себе дать название. Но предмет моей гордости не сами эти тела — хотя они и кажутся мне прекрасными, — а тот общий способ их получения, что удалось мне найти. С его помощью получаются и все четыре тела Кеплера—Пуансо, и два звездчатых икосаэдра, построенных в 1959 году советским математиком М. И. Каченовским, и многогранник, найденный в 1948 году канадским геометром Г. С. Коксетером и, наконец, геометрическое тело, построенное еще в 1882 году В. И. Стрингхемом. Сам общий метод образования звездчатых тел слишком специален, чтобы рассказывать о нем в вашем журнале. Да это и не нужно. Важно главное — стало ясно, что правильные звездчатые структуры все-таки еще недостаточно изучены. Видимо, есть основания пересмотреть знаменитое утверждение Огюста Коши о том, что «других многогранников высших типов, кроме описанных Пуансо, построить нельзя».

Мне представляется необыкновенно странным, что Коши, гениальный математик, который сам ведь писал в своем «Исследовании о многогранниках»: «Многогранники высшего типа (звездчатые) могут быть получены из уже известных многогранников первого типа (Платоновых тел) при помощи продолжения ребер или граней», почему-то пересекал не все, а лишь избранные грани икосаэдра! Впрочем, история этих замечательных геометрических тел полна подобных необъяснимых психологических несообразностей. Совершенно правильно было написано в той памятной мне статье в вашем журнале: «...ведь удивительное дело, почему... «увидев» одну фигуру, Иоганн Кеплер честь открытия второй оставил Луи Пуансо?»

И, наконец, вопрос, от которого все равно никуда не уйдешь: а зачем все это нужно? Я не стану говорить общих слов о том, что в математике любой шаг вперед неоценим. Скажу лишь о той практической, чисто утилитарной пользе, что могут принести эти прекрасные порождения геометрических законов, царящих в нашем мире.

Все эти звездчатые равногранные многогранники студенты художественно-графического факультета Московского педагогического института имени Ленина называют «звездами». Таких звезд на кафедре декоративно-прикладного искусства в лаборатории архитектоники, где я теперь работаю, найдено более ста пятидесяти.

Что же пробуждает интерес художников-прикладников к этой столь специфической области математики? Заведующий кафедрой Сергей Иванович Пономарьков утверждает: «Нам, художникам-прикладникам, архитекторам, художникам-конструкторам, необходимо обогащать свой образный словарь. Такие привычные всем художникам абстракции-образы, как квадрат, круг, куб, шар, цилиндр и конус — суть наши слова, при помощи которых мы строим свою пространственную образную мысль. Такими же словами являются все правильные тела — тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр и производные от них Архимедовы и звездчатые тела, а также ряд других упорядоченных определенными правилами конфигураций. Мало слов в нашем образном словаре — бедна пространственная мысль, много слов — богата».

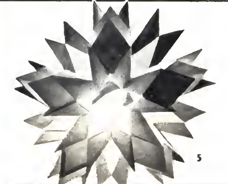
И вот поэтому студент худграфа становится своеобразным языковедом, когда он начинает курс практического конструирования. Он изучает интереснейшие конфигурации звездчатых тел. В его руках это звездчатое тело становится либо люстрой, либо капителью современной колонны. Раскладывая фрагменты этих тел на плоскости цилиндрической и конической поверхности, он видит перед собой огромное многообразие структур. Среди них то вдруг появляется мотив вентиляционной решетки или ограды, то фактуры ткани или подошвы обуви, рельеф гусеницы трактора или протектора колеса, структура зубьев ковша экскаватора или конфигурации отсеков межпланетной станции и т. п.

Не без оснований с большими надеждами смотрят на звездчатые тела архитекторы и инженеры-строители. На основании этих структур заведующий отделом науки «Моспроекта-4» Лев Зиновьевич Аншин и аспирантка кафедры инженерной графики МИСИ имени Куйбышева Раиса Ильинична Гольцева проектируют плоские структуры покрытий. Бригада, возглавляемая архитектором «Гипротеатра» Владимиром Александровичем Сомовым, на основе этих звездчатых многогранников готовит советский проект университетского комплекса в итальянском городе Козенца. Вероятно, мы скоро увидим новые, современные нарядные одежды зданий.

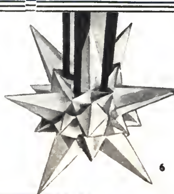
А пока — несколько фотографий работ, сделанных аспирантами института. Думаю, мало кто отказался бы поставить подобную вещь у себя дома.

Но мне, конечно, мыслится во всех этих работах некий высший математический смысл.

В. ГАМАЮНОВ

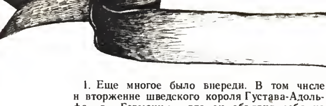


5



6

Слева (рис. 1) — то, что получается, когда пересекаются пять вписанных в додекаэдр кубов. Рядом (рис. 2) — элементарная фигура, составляющая это тело. Оказалось, что полученный таким образом кирпич — «кварк пространства» — позволяет строить и различные бордюры, карнизы и целые пространственные структуры. Фриз и потолок (рис. 3 и 4), изображенные на этих фотографиях, сделал из кирпича-кварка аспирант Московского государственного педагогического института имени Ленина Ю. Г. Коробовский. А люстра и капитель светильника (рис. 5 и 6) разработаны аспиранткой Московского инженерно-строительного института имени Куйбышева Р. И. Гольцевой.



А. ВАРШАВСКИЙ,
кандидат исторических наук

КОРОЛЕВСКИЙ ФРЕГАТ «ВАЗА»

1. Еще многое было впереди. В том числе и вторжение шведского короля Густава-Адольфа в Германию, где он объявил себя не завоевателем, упаси бог, а всего лишь защитником немецких протестантов, обиженных императором. Еще предстояло крушение планов Валленштейна, командовавшего императорскими войсками. Еще погибнет он от рук заговорщиков.

А тогда шел только девятый год Тридцатилетней войны и было ясно: датчане терпят поражение, а Валленштейн явно намеревается вести свои войска к побережью Балтики. Он это сделает. И получит звание генерал-фельдмаршала, станет герцогом Фридляндским и даже «Адмиралом Немецкого и Балтийского морей».

Но еще до того, как Валленштейн, сокрушая датчан, попытается овладеть всеми портовыми городами Балтики, шведский король во всеуслышание заявит, что это «море было и будет шведским озером». И добавит: «Благоденствие нашего королевства находится в руце Божьей. Бесспорно, однако, что оно зависит от силы и мощи нашего флота».

...На верфях Швеции закипела работа.

2. Да, король взялся за создание большого флота.

Флагманским фрегатом этого флота должен был стать корабль «Ваза». Ваза — имя шведского королевского рода. Этот корабль — и три других судна — было поручено построить датчанину Гибертсону. Речь шла о кораблях, которые, как пожелал король, должны были быть самыми мощными и быстроходными в мире. Король же одобрил представленные планы и модель «Вазы».

Фрегат спустили на воду в 1627 году. Весной следующего года его пришвартовали немного пониже королевского дворца. Здесь на него погрузили балласт, оснастили, вооружили.

Корабль действительно вроде бы удался на славу: величественный, высокий, импозантный — от киля до грот-мачты вышина его составляла 180 футов. Трехпалубный, он выглядел очень эффектно и, несомненно, представлял собой грозную силу.

На «Вазе» насчитывалось шестьдесят четыре пушки.

Численность экипажа и морских пехотинцев точно неизвестна, но для корабля такого класса и такого водоизмещения по существовавшим в то время нормам она должна была составлять примерно 130 моряков и 300 солдат.

Некоторых из них мы знаем по именам:
Капитан — Северин Ханссон.
Лейтенант — Петер Гирдсон.
Главный пушкарь — Джоен Ларсон.
Мастер по парусам — Джэран Матсон.
Главный боцман — Пер Бертильсон.
Флаг-офицер — Эрик Дженсон.

3. В воскресенье, 10 августа 1628 года, «Ваза» — на него уже был погружен четырехмесячный запас продовольствия, в том числе 1200 бочек с пивом, — должен был совершить свое первое плавание к одному из островков Стокгольмского архипелага. Здесь, согласно королевской инструкции, фрегат должен был ожидать «дня и часа, которые мы изберем для того, чтобы поднять паруса и отправиться туда, куда мы сочтем необходимым».

Корабль прошел всего лишь несколько сот ярдов и находился неподалеку от острова Бекхольмен, когда внезапно налетел невесть откуда взявшийся шквальный ветер. Флагман накренился так, что вода хлынула в нижние пушечные люки.

Выровняться он так и не сумел. Крен все увеличивался. С шумом и плеском судно стало уходить под воду.

В одном из документов того времени сказано: «Судно затонуло буквально в течение нескольких минут, с парусами, флагами, и всем тем, что было на борту».

Утонуло примерно пятьдесят человек.

4. Все члены команды, которым посчастливилось остаться в живых, равно как и все те, кто конструировал и строил «Вазу» — за исключением Гибертсона, который к тому времени умер, — были арестованы и подвергнуты обстоятельному допросу.

Материалы следствия частично сохранились. Капитана Северина Ханссона, среди прочего, спросили, хорошо ли, по правилам ли были установлены и закреплены пушки. Капитан

1. Реконструкция фрегата «Ваза».
2. Фрагмент карты: указаны районы Балтийского моря, в которых лежат на дне 12 судов, затонувших в XV—XVI веках, когда Швеция была могущественной державой.
3. Львиная морда — первый предмет искусства, поднятый с «Вазы».
4. Ствол пушки.
5. Воин в доспехах.
6. Геркулес, одетый в львиную шкуру, у его ног собака на золотой цепи.
7. «Ваза» в сухом доке.
8. Медаль с тремя коронами.
9. «Ваза» начал всплывать...
10. Деревянный щит со львом — часть герба, установленного на корабле.
11. Схема подъема кораблей с помощью понтонов.

...принес клятву, что все было сделано, как полагается, и добавил: «пусть меня изрубят на тысячу кусков, если хотя бы одна пушка не была закреплена самым тщательным образом».

Главный боцман Пер Бертильсон поклялся, что, слава богу, он был трезв как стеклышко и может с чистой совестью засвидетельствовать: паруса, канаты, вся оснастка в целом находились в полном порядке.

Один из корабелов, Хайн Якобсон, родом из Голландии, когда его спросили, почему он построил корабль таким узким, ответил: все пропорции утвердил король.

Причина гибели судна так и не была названа. Никто не понес наказания.

Заметим, что корабелы в те давние времена не пользовались детальными чертежами, как, скажем, теперь. Указывалось назначение корабля, давались общие размеры, перечислялись материалы. Остальное предоставляли строителям, их опыту, их знаниям. Иногда — но отнюдь не всегда — предварительно сооружали модель.

...Сохранилось немало сведений о судах, затонувших в XVI и XVII веках в закрытых гаванях из-за того, что вода попала в нижние отверстия для пушек. В особенности не везло большим кораблям. «Мари-Роз» уже выходила из Портсмутской гавани, когда внезапно перевернулась, имея 700 человек на борту.

ду, — проведенные инженером ван Трейлебеном совместно с неким Андреасом Пеккелем. В 1664 году они подняли со дна большинство бронзовых пушек с «Вазы».

Некий итальянский священник и исследователь Франческо Негри в своей книге, вышедшей в Падуе в 1700 году (он сам побывал в Стокгольме и видел ныряльщиков, спускавшихся к «Вазе») рассказывает о том, как это происходило.

По его словам, ныряльщики облачались в водонепроницаемые эластичные кожаные костюмы. Колокол изготавливался из свинца. Он был высотой в 4 фута и 2 дюйма. На расстоянии двадцати дюймов от кромки колокола находилась квадратная платформа из свинца, прикрепленная к колоколу цепями. Именно на нее становился при погружении ныряльщик, вооруженный шестифутовым багром и крюками.

На дне водолаз пребывал не более четверти часа. Необходимые сигналы он подавал, дергая за веревку, привязанную к колоколу. В верхней части колокола всегда оставался воздух, нужный водолазам.

Боялись, чтобы при опускании на дно колокол не накренился — уйдет воздух, поэтому колокол и делали из свинца.

...Трейлебену и его компаньону в конце концов изменило счастье. Проработав два года подряд впустую, они прекратили свои поиски.

7. Прошло триста лет. Закончилась очередная опустошительная война — первая мировая.

Вспомнили о «Вазе». Пушки, правда, с нее почти все давно сняли. Но ведь не худо бы разыскать само судно или даже его остатки.

Судя по записям Трейлебена, «Вазу» еще в его время начало заносить илом. Но, может быть, это способствовало консервации судна?

Работы начались (следовало прежде всего разыскать место, где потерпел крушение «Ваза»), но доведены до конца не были. Должна была еще пройти и вторая мировая война.

8. С юношеских лет увлекается Андерс Франзен подводной археологией, проводит все свободное время в архивах, собирая сведения о затонувших на Балтике шведских военных фрегатах, XVI и XVII веков. Ему хочется поднять такой фрегат.

На одном из первых мест в его списке «Ваза».

К 1953 году Франзен, как он сам потом расскажет, собрал вполне достаточную информацию. Можно было приступать к поискам.

Трудно сказать, вспоминал ли он в ту пору слова французского исследователя морских глубин и писателя Филиппа Диоле: «Затонувший корабль — это целый мир, давно ушедший в небытие, это кусок застывшей жизни. На небольшом пространстве здесь собрано, сконцентрировано все, чем богата та или иная эпоха». Но впоследствии он поставит слова Диоле эпиграфом к изданному им фотоальбому.

В 1953 году до фотоальбома было еще далеко. Нужно было сначала разыскать «Вазу». Разыскать, ибо ни одна живая душа не знала, да и не могла знать, где же именно затонул корабль. Долгое время Франзену не удавалось найти никаких данных в архивах, кроме самых общих упоминаний, что затонул-де корабль, едва отойдя от берега.

Наконец ему в руки попалось донесение шведского парламента королю о происшествии с «Вазой», в нем упоминалось, где затонул корабль и на какой глубине (32—33 метра)!

Это было уже кое-что.

9. С помощью тралов и щупа собственной конструкции Андерс Франзен на своей моторной лодке принимается за обследование дна Стокгольмской бухты.

В августе 1956 года примелькавшийся уже портовикам молодой человек в очередной раз курсировал на своей моторке по заливу. Время от времени он, словно заправский рыболов, забрасывает в море длинную леску с крючком на конце.

Он уже собирается возвращаться домой, когда леска приходит назад с кусочком дерева. Это кусочек дубовой доски или, может быть, дубовой обшивки и явно давнего происхождения.

Неужели удалось разыскать место гибели «Вазы»?

Неизвестно, чем бы окончилось дело, если бы среди друзей Франзена не было Пьера Эдвина Фельтинга.

Он, бесспорно, лучший водолаз Швеции.

Четвертого сентября все того же, 1956 го-

8



9

10

5. Почему же все-таки затонул, и мгновенно, «Ваза»?

Нет никаких мало-мальски заслуживающих внимания свидетельств о некомпетентных действиях экипажа или офицеров. Документы вроде бы говорят об одном: все шло нормально, срывов не было.

Что касается самого корабля, то строили его, насколько можно судить, без каких-либо особых новшеств. Никаких отклонений тут как будто тоже не было.

Но, может быть, на корабле был неверно размещен груз?

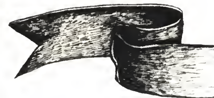
6. Нельзя сказать, чтобы о затонувшем корабле так уже сразу забыли. Помнили. В особенности охотники за сокровищами, которых и тогда насчитывалось немало.

Английский инженер Ян Бульмер умудрился на тридцатидвухметровой глубине поставить судно на киль, чем, кстати, оказал, сам того не ведая, важную услугу людям XX века.

Успешными оказались и работы — собственно, они сводились к тому, чтобы снять с палубы судна все, что сулило какую-то выго-



11



да Фельтинг начинает спуск под воду. Все идет нормально. На дне он чуть ли не по грудь опускается в ил.

В кромешной темноте водолаз понемногу начинает продвигаться вперед. И вскоре нащупывает какую-то деревянную стену. Борт корабля? Похоже.

Проходит еще некоторое время, и становится совершенно ясно: корабль! Старый деревянный парусник, с двумя батарейными палубами, с фок-мачтой, с люками для пушек, с оставшимися кое-где пушками.

Сомнений нет, это «Ваза».

По примерным подсчетам подъем «Вазы» со дна морского должен обойтись в десять миллионов крон. И хотя речь идет о действительно интересной работе, в какой-то степени даже патриотической, министерство финансов Швеции отказывается предоставить такие деньги.

10. И все же это было чертовски заманчиво! Подумать только, корабль XVII века — и посреди Стокгольмской гавани!

Ни течения, ни черви не нанесли ему, насколько можно было судить, никакого вреда. Балтика вообще обладает удивительной особенностью. В ее водах не водятся, в силу разных причин, «морские термиты», гроза судов, и поэтому тут, как правило, хорошо сохраняются деревянные части кораблей.

11. Весной 1957 года был создан Временный комитет для подъема «Вазы». Компания по спасению имущества на воде заявила, что примет участие в задуманном предприятии: поможет поднять судно, если его предварительно подготовят к подъему. Объявили о сборе денег. На соответствующий банковский счет мог переслать деньги любой желающий. Предприимчивый владелец пивных заводов даже пиво выпустил новой марки — «Ваза».

Франсену и Фельтингу удалось договориться с начальником морского училища о том, что группа учащихся — водолазов и аквалангистов — примет участие в работах в порядке учебной тренировки.

В основном, однако, пришлось потрудиться водолазам. Прежде всего, как признали специалисты, необходимо было проделать шесть ходов в иле, под днищем корабля. Через них должны были пройти стальные тросы.

...За поясом у водолазов были ножи, в правой руке они держали брандспойты: мощная водяная струя прорубала для толстых стальных тросов дорогу в слежавшемся иле. Одновременно велись подготовительные работы и на самом корабле. Фокмачта стояла невредимой, такая же, как и за триста тридцать лет до этого. Ее решили снять, поскольку она представляла опасность для водолазов. На верхушке мачты находилась деревянная скульптура, ее сбили, и она так и пропала.

12. Но это был едва ли не единственный обидный случай. Очень бережно и внимательно доставляли с затонувшего фрегата все мало-мальски ценное. В общей сложности еще до того, как подняли само судно, водолазы доставили более семисот предметов! В первую очередь надо назвать интереснейшую деревянную скульптуру: готовый к прыжку лев, с оскаленной пастью, с мощной гривой. Фигура эта находилась на носу. Она символизировала силу, удаль, мощь и была достаточно увесиста — две тонны. На ней сохранилась позолота!

В передней части корабля нашли много скульптур с изображением римских императоров. В том числе — так свидетельствует надпись, сделанная на небольшом постаменте, — и императора Тиберия, которого некогда назначил своим преемником знаменитый Август-Октавиан. На голове у Тиберия лавровый венок. В левой руке он держит книгу и яблоко, символизирующие знание, в правой некогда, вероятно, сжимал копье. Последнее было вполне к месту. Не беремся судить, как обстояло дело с мудростью и знаниями, хотя Тиберий был человеком начитанным. Но хорошо известно, что в истории Римской империи с его именем связаны, в общем, довольно грустные и позорные страницы.

...Геркулес в классической мифологии олицетворял силу. Широкоплечий, с великолепным торсом борца, с крепкими мускулистыми ногами, веселый, на плече дубинка, на левой руке шкура убитого им льва — таким вышел он из балтийских волн.

Античность, видно, основательно властвовала над умами. Боги, герои и властители древности сопровождали в пути шведский фрегат XVII века.

Нашлась и деревянная статуя юноши-рыцаря, в доспехах, с поножами, в роскошной каске. Солдаты, слуги, воины — целая галерея предстала перед водолазами на корме фрегата. Там же в целости и сохранности ныряльщики обнаружили шведский герб, который держали в лапах два сидящих льва.

Пушечные люки были разукрашены изображением львиных голов: пусть знает враг, с кем дело имеет.

Подняли водолазы несколько бронзовых пушек. Одну из них даже доставили на всемирную выставку в Снэтле, водрузили на лафет и произвели два выстрела.

...Сапоги, кожаные и не сказать, чтобы очень уж новые, видно не успел их починить хозяин, широкополые фетровые шляпы, холщовые и шерстяные вязаные штаны, шерстяные жилеты, куртки с широким вырезом и длинными рукавами, холщовые рубашки, матерчатые чулки — в XVII веке не слишком строго придерживались единой формы, важно было только, чтобы владелец чувствовал себя в ней удобно, чтобы она предохраняла его от брызг и от холода.

Нашлось много монет, по преимуществу медных, достоинством в одно эре, отчеканенных в Даларне, в центральной Швеции. За двадцать четыре эре можно было купить овцу или барана. Курица стоила шесть эре.

13. Не перечислить всю утварь, орудия, оружие, все предметы, найденные на «Вазе». Стояли тут некогда бочки и ящики со смолой и ворванью, с гвоздями, болтами, шурупами, льняное масло, кокосовое волокно, парусина, запасные канаты. Над килем лежали служившие одновременно и балластом свинцовые пластины, их в случае необходимости накладывали изнутри на обшивку для защиты корпуса корабля.

Порох хранился в задней части трюма, там находились и снаряды — каменные и свинцовые пушечные ядра. Вез корабль и полное вооружение для мушкетеров. Нашлись кувшины, бадьи, матросские сундучки и многое, многое другое.

Вовсе не все находки — музейные редкости, хотя и они перекочевали в своем большинстве в музеи — аналогичные вещи есть в тех или иных коллекциях. Но резьба по дереву здесь действительно уникальна. Такого обилия, великолепия ее ученые, занимающиеся XVII веком, еще не видывали.

Сенсацией стала находка бочонка со сливочным маслом. Неплохое было масло и, в общем, сохранилось неплохо, хотя за 330 лет пребывания в естественном холодильнике несколько прогоркло.

14. Итак, начиная с 1957 года водолазы принялись проделывать ходы для тросов. Дело продвигалось не очень споро, работали в основном летом, но все же в 1959 году туннели были готовы, и в августе два больших понтона занимают исходную позицию для подъема фрегата. Один понтон расположен слева от «Вазы», другой справа. Общее водоизмещение понтонов 2400 тонн. Их наполняют водой. Двенадцатью концами-тросами соединены они с «Вазой».

...Пойдет или не пойдет?

Двадцатого августа из понтонов принимаются выкачивать воду. Проходит какое-то время, и они потихоньку начинают подниматься. К полудню водолазы сообщают, что судно удалось вытащить из ила и что оно целехонькое. На тросах его подводят к заранее облюбованному месту, здесь глубина поменьше, и опускают на дно. Стальные путы поддерживают «Вазу». Затем, уже на следующий год, понтоны снова наполняют водой, кабель натягивается, из понтонов начинают выпускать воду, «Вазу» поднимают еще на метр, на два, на четыре. Эту процедуру повторяли восемнадцать раз!

15. Но эпопея подъема еще только начинается. Долгие месяцы проведет «Ваза» на глубине 18 метров. С нее смывают и соскабливают грязь и ил, с нее снимают все, что только возможно. Необходимо самым тщательным образом задраить и заделать пушечные люки, законопатить все щели, сменить сгнившую обшивку, заделать течи, короче, сделать судно водонепроницаемым. Одновременно укрепляют и верхние надстройки.

Наконец двадцать четвертого апреля все готово к подъему.

Напряжение достигает своей высшей точки. Все, однако, проходит благополучно. Медленно и словно бы неохотно поднимался из морских глубин корпус корабля. В дополнение к основным понтонам пришлось добавить еще четыре небольших, под килем. Вот показалась верхняя пушечная палуба, вот уже можно установить на борту «Вазы» большие насосы.

Четвертого мая судно можно было ввести в сухой док. Здесь находился большой бетонный понтон. Корабль плавно опустили на эту огромную подушку.

Он стоял теперь у всех на виду, во всей своей красе, величественный даже без мачт и парусов.

Нужно, чтобы дерево, столь долго пробывшее под водой, не ссохлось, не съежилось.

А солнце, как назло, пекло в то лето отнюдь не по-скандинавски.

День-деньской поливала корабль, не давая ему пересыхать, специальная дождевальная установка. Некоторые деревянные части покрывают в целях предохранения пластиком.

Довольно щедро используют ученые и полиэтиленгликоль. Эта воскообразная масса постепенно вытесняет воду из дерева, заполняя все поры, в результате дерево сохнет, не давая трещин. Изо всех испробованных методов этот оказался наиболее эффективным: деревянные части консервируются, не уменьшаясь в размерах и оставаясь целехонькими*.

Следовало позаботиться и о том, чтобы на спасенном с таким трудом и тщанием корабле не завелись ни грибки, ни древоточцы.

Да, было над чем поломать голову и химикам, и специалистам по реставрации, и археологам тоже. Вокруг «Вазы» воздвигли своего рода ангар: бетон, сталь, стекло, алюминий.

16. В Стокгольме, на восточном берегу острова Бекхолмен, в Ажургартене ныне новый музей. Сюда отбуксировали «Вазу». На плавающем железобетонном понтоне — сам корабль. Его во многом реставрировали. В зале поддерживается соответствующая влажность и температура. За кораблем ведется тщательное наблюдение.

При музее есть лекционный зал, показывают там и фильм о том, как поднимали «Вазу», как реставрировали.

Есть и мастерские: корабль надо поддерживать в порядке, за этим следят ученые, хранители, рабочие.

Музей временный. Говорят, что воздвигнут другое, более монументальное здание.

Вероятно, так и будет. Но только и сейчас трудно сыскать в Стокгольме достопримечательность более знаменитую и привлекающую большее число посетителей.

И нету на всем земном шаре другого такого корабля.

Только одно не удалось: узнать, почему именно он затонул. И в этом отношении дело трехсотпятидесятилетней давности осталось не закрытым. ●

* В самое последнее время советские химики нашли более современный способ консервации дерева. См статью А. Морозова в № 8 нашего журнала за 1972 год.



на «ВЫ» к себе?..

А. ДОБРОВИЧ,
кандидат медицинских наук

Что такое духовность?.. А может быть, для начала статьи следует задать вопрос полегче? Но вопрос-то остается. Дело в том, что профессиональные размышления время от времени приводят меня к понятию *бездуховности*. За этим, кстати, тоже весьма смутным понятием стоит уже нечто, поддающееся охвату мыслью в отличие от духовности, явления, по всей видимости, необъятного.

Молодой человек — назову его Сережа — не ожидал, что беседа с врачом обернется для него мучительной исповедью. Он, судя по всему, заранее сформулировал свои жалобы: «Вот что меня беспокоит. Помогите. За тем и пришел. Больше ни за чем».

...Многие до сих пор убеждены, что «раскрывание души» и лечение явлений типа бессонницы, головных болей, подавленного настроения, навязчивых мыслей — вещи разные и едва ли взаимосвязанные. И правда, если подойти житейски: я волен не делиться своими переживаниями даже с лучшим другом; почему же я должен делиться с незнакомым человеком?

— Устраните симптомы, доктор, зачем копаться в моей душе?.

Примечательная позиция. Человек ищет помощи, но на «симптомы», а не на собственную личность. Фактически он отчуждает симптомы от своего «я»; та же бессонница становится какой-то внешней вещью, чем-то привязавшимся извне, словно оса; обязанность врача — умело прихлопнуть эту осу. Такое отчуждение симптомов (особенно, если пациент упорно не допускает к себе врача) почти безошибочно свидетельствует: они обязаны своим происхождением психологическому конфликту. И конфликт этот возник в недрах личности.

Почему это происходит? Хотя бы потому, что иной психологический конфликт куда легче превратить в отчужденную от «я» головную боль, чем действительно его разрешить, ликвидировать.

Как же происходит это превращение? Наука пока только строит догадки. В конце концов, мысли, представления, чувства, ощущения принадлежат моему «я» и находятся в одной и той же плоскости «психического». Тем, что принадлежит мне в плоскости «психического», я, без сомнения, могу распоряжаться. Так нам кажется. Например, перенести некий (гипотетический) «отрицательный эмоциональный заряд» со сферы представлений на сферу ощущений. Почему бы вместо тягостной мысли (непонятно, что с ней делать) не выставить перед лицом собственного «я» тягостное ощущение — головную боль? С ней то понятно, что делать: лечить!

Для разрешения психологического конфликта каждому из нас требуется длительная внутренняя работа. Пока она не проделана, человек не хочет делиться своей бедой ни с кем. Очень часто он старается не знать о ней и сам.

...Сережа маленького роста, далеко не красавец. Не правда ли, для многих из нас это основательная проблема? А если человек влюблен? Мой Сережа влюблен. Узнаю я об этом на втором часу беседы: загадочные «личные неприятности», на которые он намекает, это и есть любовь.

Ее зовут Алла. Почти год он считал, что ему отвечают взаимностью. Все началось с пустяка, с разговора на пляже. Играли кружком в волейбол. Напротив Сережи стоял высокий, красивый брюнет. Он старался посильнее ударить, нисколько не заботясь о том, летит ли мяч к партнерам. Мяч, естественно, уходил из круга и скатывался по пляжу к реке. Сереже выпадало бегать за ним чаще всех. «Мяч на игрока!» — кричал он. Это не действовало. Тогда он, чтобы не взорваться, вышел из игры. Только и всего.

Алла осталась в кругу. Вернулась, глядя на него неодобрительно и, кажется, даже с презрением: «Много о себе понимаешь».

Слово за слово, я уж не помню, как мы до этого договорились.

— Ты просто завидуешь удачливому человеку.

— Удачливому? Откуда это известно?

— Ну, не притворяйся. Ты прекрасно знаешь, о чем речь. Рост, внешность, энергия, уверенность в себе.

— Это и есть удачливость?

— Брось, не надо заумных разговоров.

— Скажи, а если бы этот удачливый поманил тебя, — пошла бы?

— Очень может быть.

Потом этот разговор как-то заглох. Остаток дня провели мирно, словно ничего не случилось.

Но что-то случилось. В течение недели Сережа пытался вернуться к тревожащей его теме. Алла отмахивалась: «Перестань выяснять отношения. Это не по-мужски». Сережа перестал. Его чувство к Алле не ослабело, а, «как ни странно», усилилось. И приобрело оттенок муки.

Он ревновал по пустякам, не к кому-то, а вообще. Он чувствовал неодолимое желание оскорбить Аллу. Ему трудно понять себя: он не может без Аллы; с нею — тоже не может. У него появилась тягостная неуверенность в себе; видя это, Алла не удерживается от раздражения и насмешки. Последнее время трудно работать: болит голова, не спится. Одолевают мысли.

— Ну, чем, чем вы мне можете помочь? — усмехается он. — Я ее люблю, она меня — нет. Как говорится, медицина бессильна.

Медицина, действительно, бессильна.

Но что-то настораживает меня в этой истории. Может быть, отношение Аллы к «удачливости» и «достоинствам»?

Мне понятно настроение Сережи. Ты надеешься, что тебя воспринимают как целое, а не как реестр достоинств и недостатков. И вот оказывается, что ты — арифметическая сумма положительных и отрицательных качеств. Все становится ужасающе простым. Тот, у кого «положительных» качеств больше, заведомо «лучше» и предпочтительнее. Если так, Сереже надеяться не на что. Можно лишь пытаться «возместить» свои недостатки разнообразными «мерами». Подчеркнутым вниманием и заботами. Изворотливостью ума. Высоким окладом. Мало того, что в этом есть что-то глубоко унизительное, тут всякий жизненный провал перерастает в личную катастрофу. Кому он нужен, невысокий, резковатый, вечно задумывающийся очкарик, если он, ко всему прочему, еще и провалился, скажем, на защите диссертации?

2. Столкновение с бездуховностью

Но в этой истории меня занимает Алла.

— Какие фильмы она любит?

Оказывается — комедии. А не любит? «Тяжелые». Дальше. Ее раздражает, когда Сережа с приятелем беседуют на научные темы, обсуждают книги («Воображалы и зануды»). Она не выносит Сережиной манеры рассуждать («Ты все усложняешь»). Читает она, как выясняется, только то, что «модно». Ее представления о счастливой жизни: обеспеченность, развлечения, «хороший круг» знакомых.

Вот после всего этого я говорю Сереже:

— Ваша подруга к своим двадцати годам еще не созрела для подлинных личных отношений и, боюсь, вряд ли созреет. Дело не в вас, Сережа. Дело в ней. Будь вы широкоплечим баскетболистом и заодно юным доктором физико-математических наук, у нее все равно остается психологическая возможность предпочесть вас другому, более плечистому, более одаренному, более «внимательному и чуткому». Если можете, Сережа, не беритесь за ее перевоспитание. Если все-таки беретесь, потому что любите ее, — не забывайте, кто перед вами. Вам не пристало чувствовать себя униженным. Поймите, вы гораздо более полноценны, чем она; похоже, что она лишена многого из того, что делает человека человеком. Поймите, она бездуховна.

«Воспитание человека, — говорит известный советский психолог профессор В. Н. Мясищев, — есть прежде всего воспитание его отношений». Мясищев имеет в виду отношения человека с другими людьми.

...Сережа еще будет приходить ко мне. Очень надеюсь, что его невроз удастся преодолеть. Но что за странный диагноз приходит в голову: «невроз от столкновения с бездуховностью»!

Я только упомянул, а теперь подробнее разверну ее приметы. Бездуховность обнаруживает себя прежде всего в отношении человека к людям. В неспособности поставить себя на место другого. Но здесь требуется важная оговорка.

Мы иногда путаем способность *разобраться*

в другом со способностью понять его. Разобраться — значит попросту установить, что, например, соседу Петру Петровичу тоскливо. При этом у нас могут возникнуть различные предположения о причинах его тоски, и мы довольно бесстрастно перебираем в уме эти предположения, прикидывая, как повели бы себя на месте соседа. Все это еще далеко от того, чтобы поставить себя на его место. Понять — это не только установить, что Петру Петровичу плохо, но и *почувствовать* это. Такое бывает в двух случаях. Либо вы по натуре отзывчивый, или, как говорили в старину, «чувствительный человек», и тогда вам представляется, будто вы и есть Петр Петрович и все происходящее с ним, происходит с вами. Либо вы человек каких угодно качеств, а все дело в Петре Петровиче, потому что он дорог вам, то есть стал частью вашего я. Тогда вам уже не представляется, что вы это он, а в каком-то смысле так оно и есть. Это превращение другого в неотъемлемую часть вашего духовного мира психологи с начала XX века называют «интроекцией». Поскольку вы воспринимаете самого себя не как реестр качеств, не как список достоинств и недостатков, а как целостный образ, становится невозможным воспринимать как-нибудь иначе и Петра Петровича, включенного в ваше «я». Не любить этого человека мы способны разве только в те минуты, когда ненавидим самих себя. Любовь, в истинном понимании слова, не мыслима без интроекции, иначе это сколь угодно яркий суррогат любви. Интроецированный образ любимого человека может со временем потускнеть, но всякая новая глубокая привязанность — новая интроекция. Нет ее — нет собственно чувства. Остается наполовину рациональный, наполовину интуитивный поиск «выгод», которые может нам дать дружба с тем или иным лицом. Сам по себе этот поиск нормален и составляет некую сторону приспособительной деятельности. Но если мы ищем только выгод — мы уже не вполне люди. Это ненормально (не в клиническом, конечно, а в гуманистическом смысле слова).

НА «ВЫ» — К СЕБЕ?

Откуда берется неспособность к интроекции? Чаще всего это плоды воспитания. Эгоистические родители, доброта которых так же безответственна и импульсивна, как и вспышки жестокости. Родители, зараженные неспособностью к интроекции от собственных родителей... Цепь, которую трудно разорвать.

Любопытно, что «коммерческое» отношение к людям нередко связано с особым отношением к самому себе. С одной стороны — безусловная любовь к себе, угождение своим желаниям, привычкам, прихотям. С другой стороны — нечто, выглядящее как «скромность», а на деле — презрение к личности вообще и, тем самым, к собственной личности. Личность уже не неповторимая комбинация опыта, чувств, мыслей, побуждений. Все — «одинаковые», у всех — «одно и то же». Тот, кто осознает себя как индивидуальность, либо «ломается», либо «много о себе понимает». Ему надо «дать почувствовать это», чтобы «не зарывался». И с каким азартом это делается!

Видный зарубежный ученый Мартин Бубер указывал, что признание другого человека как «Вы», а не как «Это» предполагает отношение на «Вы» и к самому себе. «Не умеющий уважать других, не уважает и себя» — для психолога это не расхожее нравоучение, а научный факт, пока еще ждущий своего объяснения. Может быть, уважение к человеческому существу, будь то я сам или кто-то другой, строится на одних и тех же принципах? Тогда отсутствие таких признаков автоматически означает осознание и самого себя, как «Это».

Люди подобного склада не испытывают ни малейшего смущения, вторгаясь в наши личные дела, объясняя вам мотивы ваших действий, порицая вас и давая советы. Они фантастически бестактны. Им не приходит в голову, что кому-то может быть больно от их бесцеремонности; им кажется, что им-то в этом случае ничуть не было бы больно. И в большинстве случаев это правда. Они меряют всех на свой аршин и не сомневаются, что такой-то ваш поступок продиктован, например, жаждой наживы — и ничем иным. Ну, а если иным? Тогда они вертят пальцем у виска и громко смеются, хлопая себя по ляжкам.

Итак, это еще одна примета бездуховности, неспособность понимать какие бы то ни было мотивы, кроме самых элементарных.

Кстати, это почти наверняка означает и неспособность к общению. Просто сидеть и разговаривать — «скучно». Да и о чем? Обо всем все сказано. Небось, были люди поумнее нас с вами.

Мне вспоминается чета новобрачных, получившая возможность провести медовый месяц у моря, в отличных условиях, но только без ресторанов, танцплощадок, людных пляжей и тому подобных мест «массового пользования». Неплохо, правда? Но молодые люди отказались. «А что нам делать? Сидеть и смотреть друг на друга?». Остается пожалеть эту пару, вероятно, радость общения, узнавания друг друга, удовольствие совместной духовной импровизации — все это им совершенно недоступно.

При таком складе личности жизнь, естественно, лишена каких-либо проблем, кроме проблемы устройства и благополучия. Беспроблемность — тоже примета бездуховности.

Она ярко проявляется в отношении человека к искусству. «Тяжелыми» обычно считаются те фильмы, которые будят в нас нравственное чувство и неуспокоенную мысль. Кому это знакомо, тот носит в себе трудные общечеловеческие проблемы. «Тяжелый» фильм ему вдвойне интересен. Он видит, что авторы фильма поглощены сходными проблемами, и чувствует себя менее одиноким в их решении. Он наблюдает, как пытаются поставить и решить эти проблемы художники и вступает с ними в безмолвный диалог, иногда в спор.

Зачем все это бездуховному? Не стоит доверять ему, когда он утверждает, будто «тяжелые» фильмы — это где много горя и слез, а ему и в жизни хватает неприятностей. Слез много и в мелодраме, но поглядите, как он охотно ее смотрит! В том-то и дело, что мелодрама дает ему поплакать и погрустить, не ставя перед ним никаких проблем. Искусство в таком случае требуется для того, чтобы вообразить себя в другой жизни, где у людей есть то, чего нет у него. Само по себе это «нормально» и даже трогательно (что-то детское), но если человека увлекает только такое искусство...

Неспособность к интроекции, неспособность к пониманию высоких мотивов, к общению, неприятие нового... Список можно продолжить.

Все эти проблемы обсуждает наша пресса... Но мне хотелось выделить более узкое и более «психологизированное» понятие, с которым может работать психолог, социолог, психиатр.

* * *

Абсолютно бездуховные люди — большая редкость. Это состояние, видимо, представляет собой одну из многих форм существования одной и той же личности, один из ее возможных обликов.

Обесценивание энергии называют энтропией.

Бездуховность — это энтропия личности, обесценивание культуры, из элементов которой соткана личность. Есть люди, побуждаемые обстоятельствами войти именно в эту «роль», и тогда перед нами своего рода срыв, несчастье. Потом человек возвращается к своему обычному облику. Но тот, кто стал жертвой такого «срыва», уже не забудет, каким вы выглядели в тот день, когда... Не забудет и, возможно, в глубине души не простит.

Рецепта против бездуховности нет. Зато есть возможность понять ее истоки, есть возможность объяснить людям, с чем они имеют дело. И главное, избавить их от чувства неполноценности, на котором бездуховность играет охотнее всего... ●



КТО ЖЕ ОТКРЫЛ АМЕРИКУ? НОВАЯ ГИПОТЕЗА

У Колумба нашлось уже много гипотетических соперников в деле открытия нового континента: египтяне, древние греки, японцы, викинги. Прибавляются и другие.

«Берберы древнего Марокко — вот истинные первооткрыватели Америки», — с таким заявлением выступил в печати и по телевидению профессор Мохамед эль Фаси.

В течение последних лет он занимался исследованиями древних документов в Марокко. Он также побывал в странах Центральной Америки, где ему удалось обнаружить в языках нескольких индейских племен до 400 слов берберского происхождения. Кроме того, он указывает на многочисленные находки в Мексике и Гватемале изображений людей с явными чертами африканцев.

По его мнению, берберские мореплаватели отлично знали течения и воздушные потоки Атлантики. Не без оснований ученый предполагает, что перед своей экспедицией Христофор Колумб посетил Марокко и получил там подробные сведения о путях в Америку.

Мохамед эль Фаси сообщил также, что Колумб не случайно попал на острова Карибского моря. Именно туда проложили свой путь и берберы. Само название этого района происходит от берберского слова «караб», что раньше означало «приближение к земле со стороны моря».



МОЗАИКА

ЧТОБЫ НЕ МЫТЬ СТЕКЛА

Если тончайшую пластмассовую пленку нанести на оконное стекло (она нисколько не уменьшит его прозрачность), то окажется, что окно ваше будет таким чистым и прозрачным, что его не нужно будет мыть. Почему? Потому что на такой пленке не смогут удерживаться ни капли воды, ни пыль, ни грязь. Оно просто не сможет выпачкаться — поэтому его и не надо будет мыть. В Англии, где впервые изготовлена такая пленка, пытаются сейчас выпустить ее в виде жидкостей в тюбиках с распылительными головками. Тогда ее легко можно будет наносить на стекла даже в домашних условиях. И не только на оконные стекла, но и на стекла очков, на объектив фотоаппаратов, на зеркала.



«ЧТО ЭТО?»

Так назвали американские зоологи это удивительное животное, которое нашел во время вьюги один фермер. Специалисты до сих пор не могут прийти к единому мнению относительно его предков, ибо существо это обладает внешними признаками собаки, лисы, есть в нем что-то и от шакала, а задние ноги у него, как у кенгуру. А потому посетителям зоопарка в Минноте, где теперь находится зверек, он пока известен под именем «Что Это?»



КРЕСЛО ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ

Во Франции испытывается новый вид транспорта на короткие расстояния. Первая линия — крытая галерея длиной в 190 метров. Пешеходы занимают места в креслах, и движущаяся лента дороги доставляет их к конечной остановке. Лента приводится в движение электромотором. Скорость от 15 до 30 км в час. Пропускная способность от 3000 до 10 000 пассажиров в час.



У ВАС КАКОЙ БИЛЕТ?

Железнодорожные «зайцы» — бесплатные пассажиры, наносят ощутимый убыток — 5 миллионов фунтов стерлингов ежегодно министерству путей сообщения Великобритании. Чаще всего «зайцы» пользуются фальшивыми билетами, которые в изобилии печатают ученики в типографиях. Сейчас на железнодорожных линиях Шотландии установлена электронная система проверки пассажиров при выходе на перрон. Билет с магнитным кодом бросают в контрольный аппарат; если билет действителен, аппарат тотчас же выбрасывает его обратно и открывает дверцу турникета; если же билет фальшивый, он остается в аппарате, и турникет не пропускает человека на перрон. Аппаратура работает очень быстро, в течение минуты магнитный контролер пропускает 30 человек. Теперь шотландскую систему предполагается ввести на всех дорогах Великобритании.







УДОБНЫЕ КУРЫ

Куры в полтора-два раза меньше обычных выведены в университете Огайо (США). Они и едят меньше, и места меньше занимают. Яйца же их — обычных размеров. Специалисты рекомендуют выращивать миникур в домашних условиях.

ВЕЛОСИПЕДИСТЫ ЖИВУТ ДОЛЬШЕ

К такому выводу пришли голландские врачи, исследуя три группы населения, живущие примерно в равных условиях, — велосипедистов, пешеходов и автомобилистов. Все они одинаково ходили на работу, за покупками и просто гуляли, но пользовались при этом разными средствами передвижения. Было установлено, что велосипедисты живут в среднем на пять с половиной лет дольше, а пешеходы — на три с половиной года дольше, чем приверженцы четырех колес.



АНТИЧНЫЙ «МЕТАЛЛОЛОМ»

На морском дне у берегов Турции археологи нашли недавно корабль, затонувший примерно 3200 лет назад. Груз этого небольшого деревянного суденышка, отплывшего с Кипра, весьма интересен. Водолазы нашли сложенные отдельными кучками металлические предметы — поломанное оружие и спрессованную ударами молотка бронзовую посуду. Все эти предметы когда-то находились в корзинках из толстых ивовых прутьев. Уж не металлолом ли везло судно?



ЕЩЕ РАЗ ПРО «ЛИГРА»

В городе Солт-Лейк-Сити (США) умер в зоопарке единственный в мире «лигр» — зверь, родившийся в результате скрещивания льва и тигрицы. От слияния слов «лев» и «тигр» и появилось название «лигр» (об этом читайте в № 9 «Знание — сила» за 1972 год). А кличка этого существа женского пола была Шеста. С момента своего рождения 6 мая 1948 года она была главной достопримечательностью парка. Любопытно, что тигр и лев живут в среднем 13—15 лет, а Шеста прожила 24 года.



Издательство «Знание».

Рукописи не возвращаются.

Т-00100.
Подписано к печати 30/I-73 г.
Объем 8 печ. л.
Бумага $70\times108^{1}/_{8}$.
Тираж 500000.
Заказ № 1709.
Индекс и адрес редакции:
127 473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1.
Тел. 284-43-74.

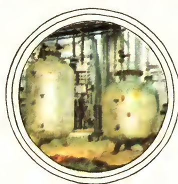
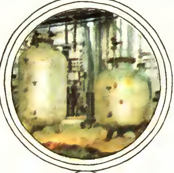
Тип. им. К. Пожелы,
г. Каунас, ул. Гедимино, 10.
Цена 30 коп.

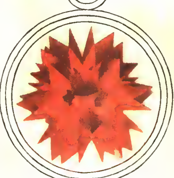
ЗНАНИЕ-СИЛА
Февраль ● 1973



ЗНАНИЕ-СИЛА
Февраль ● 1973

В НОМЕРЕ:


Цена 30 коп. Индекс 70332.